



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE SISTEMAS**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE  
GESTIÓN DEL CENTRO DE REUMATOLOGÍA “SALUD ÓSEA”**

**ANDRÉS SEBASTIÁN OROZCO PACHECO**

**CHRISTIAN RAFAEL TAMAYO SOLIS**

**QUITO, 2016**

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>Capítulo 1. Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1    Metodología en cascada .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.1    Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.2    Características fundamentales .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.3    Fases y Ciclo de Vida .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.4    Ventajas y Desventajas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2    Arquitectura de la aplicación .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2.1    Sistemas distribuidos.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2.2    Arquitectura cliente – servidor .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2.3    Niveles de abstracción.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2.4    PostgreSQL .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.2.5    Interfaz de usuario .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.3    El Proceso de diseño.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>1.3.1    Calidad y diseño en el software.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Capítulo 2. Fase de Inicio .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.1    Modelado de Negocio .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.1.1    Analizar la situación actual de la clínica. ....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.1.2    Descripción de los macro procesos de la clínica .</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.1.3    Descripción de indicadores que medirán la eficiencia y eficacia. ....</b>	<b>42</b>
<b>2.1.4    Definir los beneficios y mejoras que producirá el sistema.....</b>	<b>42</b>
<b>Capítulo 3 Fase de Análisis de Requerimientos.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.1    Análisis de requerimientos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.1.1    Descripción general del sistema .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1.2    Requerimientos Funcionales .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.1.3    Requerimientos de hardware y software.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.1.4    Diagramas de Caso de Uso .....</b>	<b>46</b>
<b>3.2    Documento especificación de requerimiento de software.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.1    Introducción.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.2    Propósito .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.3    Alcance .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.2.4    Personal Involucrado. ....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>3.2.5    Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....</b>	<b>61</b>
<b>3.2.6    Referencias.....</b>	<b>61</b>

3.2.7	Resumen .....	61
3.2.8	Descripción general.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.9	Funcionalidad del producto.....	62
3.2.10	Características del usuario .....	62
3.2.11	Suposiciones y dependencias .....	63
3.2.12	Requerimientos funcionales.....	63
3.2.13	Requisitos no funcionales.....	67
3.2.14	Requisitos comunes de las interfaces .....	68
<b>Capítulo 4 Fase de Diseño.....</b>		<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1	Levantamiento de los principales procesos .....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1	Definir la cadena de valor .....	69
4.1.2	Definir los procesos principales.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3	Diagrama de flujo de los procesos principales.....	70
4.1.4	Indicadores de calidad de los principales procesos .....	72
4.1.5	Diagramación y detalles del proceso de facturación .....	73
4.1.6	Diagramación y detalles del proceso de automatización de turnos .....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.7	Diagramación y detalles del proceso de administración de historial médico.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2	Diseño .....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1	Diseño de interfaces.....	78
4.2.2	Diagrama de clases .....	80
4.3	Documento de especificación de diseño de software .....	82
4.3.1	Introducción.....	82
4.3.2	Propósito del sistema.....	83
4.3.3	Objetivos y restricciones de diseño .....	83
4.3.4	Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	84
4.3.5	Arquitectura del sistema.....	84
4.3.6	Diccionario de datos .....	87
4.3.7	Diagrama de actividades de la situación actual .....	89
<b>Capítulo 5 Fase de Implementación .....</b>		<b>103</b>
5.1	Codificación .....	103
5.1.1	Estándares de implementación.....	103
5.2	Descripción de funcionalidades.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2.1	Administrar facturas.....	104
5.2.2	Administrar turnos .....	104

5.2.3	Administrar historias clínicas .....	104
5.3	Manual de usuario.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3.1	Ingreso al sistema .....	105
5.3.2	Agregar turno .....	107
5.3.3	Modificar turno .....	108
5.3.4	Eliminación de turnos .....	109
5.3.5	Creación de Historias Clínicas .....	110
5.3.6	Modificar Historia Clínica.....	111
5.3.7	Eliminación de Historia Clínica .....	112
5.3.8	Creación de una factura .....	113
5.3.9	Modificar Factura .....	114
5.3.10	Eliminar Factura .....	115
Capítulo 6	Fase de Pruebas y despliegue .....	116
6.1	Plan de pruebas .....	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 7	Conclusiones y Recomendaciones .....	¡Error! Marcador no definido.
7.1	Conclusiones .....	¡Error! Marcador no definido.
7.2	Recomendaciones .....	¡Error! Marcador no definido.

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-01: Matriz EFI.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 2-02: Cuestionario Análisis de situación actual .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 2-03: Matriz EFE.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 2-04: Matriz FODA .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 2-05: Matriz Perfil competitivo .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 2-06: Matriz de indicadores.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 3-01: Excepciones Ingresar.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3-02: Excepciones Modificar .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3-03: Excepciones Eliminar .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3-04: Excepciones Imprimir .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 3-05: Excepciones Ingresar .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 3-06: Excepciones Modificar .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 3-07: Excepciones Eliminar .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3-08: Excepciones Consulta .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3-09: Excepciones BDD.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.5</b>
<b>Tabla 3-10: Excepciones Ingresar.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3-11: Excepciones Modificar .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 3-12: Excepciones Eliminar .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 3-13: Excepciones Consulta .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 3-14: Personal Involucrado .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 3-15: Definiciones .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 3-16: Referencias .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 3-17: Características del usuario .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 3-18: Requerimientos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 6-01: Casos de Prueba.....</b>	<b>130</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Figura 1-01: Método en Cascada .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 1-02: Ejemplo sistemas distribuidos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 1-03: Ejemplo arquitectura cliente servidor .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 1-04: Normativa ANSI/X3/SPARC .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 1-05: Arquitectura aplicación PostgreSQL .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 1-06: Arquitectura centrada de datos .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2-01: Diagrama de flujo facturación .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 2-02: Diagrama de flujo automatización turnos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 2-03: Diagrama de flujo Historial Médico .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 3-01: Diagrama General.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-02: Administración de cada factura.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-03: Ingresar .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-04: Modificar Factura .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 3-05: Eliminar Factura.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.9</b>
<b>Figura 3-06: Imprimir Factura.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 3-07: Administración de Turnos Médicos .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 3-08: Ingresar Turno .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 3-09: Modificar Turno.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-10: Eliminar Turno .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 3-11: Consulta por parámetro de turno.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-12: Consulta General.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-13: Administración Historial Médico .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 3-14: Ingresar Historial Médico .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 3-15: Modificar Historial Médico.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-16: Eliminar Historial Médico.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3-17: Consultar Historial Médico.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-01: Cadena de valor.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-02: Diagrama de flujo atender al cliente .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 4-03: Diagrama de flujo facturación .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-04: Diagrama de flujo automatización turnos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-05: Diagrama de flujo Historial Médico .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-06: Ventana Log in .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-07: Ventana Principal .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

<b>Figura 4-08: Diagrama de clases general .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 4-09: Diagrama de clases Administración Turnos.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 4-10: Diagrama de clases Administración Historial Médico.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 4-11: Diagrama de clases Administración Facturas .....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 4-12: Diagrama lógico facturación .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 4-13: Diagrama lógico turnos.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-14: Diagrama lógico Historias Clínicas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-15: Diagrama actividades Facturación .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-16: Diagrama actividades Historias Clínicas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-17: Diagrama actividades proceso facturación .....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 4-18: Diagrama actividades proceso Historias Médicas.....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 4-19: Diagrama actividades proceso turnos .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 4-20: Diagrama secuencia crear factura .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 4-21: Diagrama secuencia modificar factura .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 4-22: Diagrama secuencia eliminar factura.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-23: Diagrama secuencia crear Historias Clínicas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-24: Diagrama secuencia modificar Historias Clínicas .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4-25: Diagrama secuencia eliminar Historias Clínicas. ¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 4-26: Diagrama secuencia crear Turno .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.9</b>
<b>Figura 4-27: Diagrama secuencia modificar Turno.....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 4-28: Diagrama secuencia eliminar Turno .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 4-29: Diagrama estado Historias Clínicas .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 4-30: Diagrama estado Turno.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 5-01: Jerarquía de paquetes.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-02: Ventana Log In.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-03: Ventana Error1 .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-04: Ventana Principal .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-05: Ventana Desplegable.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-06: Ventana Crear Turno .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.7</b>
<b>Figura 5-07: Ventana Éxito .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.7</b>
<b>Figura 5-08: Ventana Error2 .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-09: Ventana Buscar Turno .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 5-10: Ventana Modificar Turno .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-11: Ventana Eliminar Turno .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 5-12: Ventana Crear Historias Clínicas.....</b>	<b>110</b>

<b>Figura 5-13: Ventana Buscar Historias Clínicas .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-14: Ventana Buscar Historias Clínicas éxito.....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-15: Ventana Eliminar Historias Clínicas.....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-16: Ventana Crear Factura .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-17: Ventana Modificar Factura 2.....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 5-18: Ventana Modificar Factura 3.....</b>		<b>115</b>
<b>Figura 5-19: Ventana Eliminar Factura .....</b>		<b>115</b>



# **Capítulo 1. Introducción**

## **1.1 Metodología en cascada**

### **1.1.1 Introducción**

La metodología en cascada fue uno de los primeros modelos usados para el desarrollo de software. Esta metodología se originó en el año de 1970 gracias al informático americano Winston Royce, el cual indicó que para poder desarrollar un programa independientemente de su tamaño o complejidad existen dos etapas esenciales las cuales son análisis y codificación. (Pressman, 2006)

Posteriormente Winston Royce mencionó que se necesita de etapas adicionales al análisis y codificación definiendo así la estructura del modelo en cascada actual, el cual se define como una secuencia de actividades a ser seguidas en orden, donde la estrategia principal es definir y seguir el progreso del desarrollo de software hacia puntos de revisión bien definidos. (Martinez, 2012)

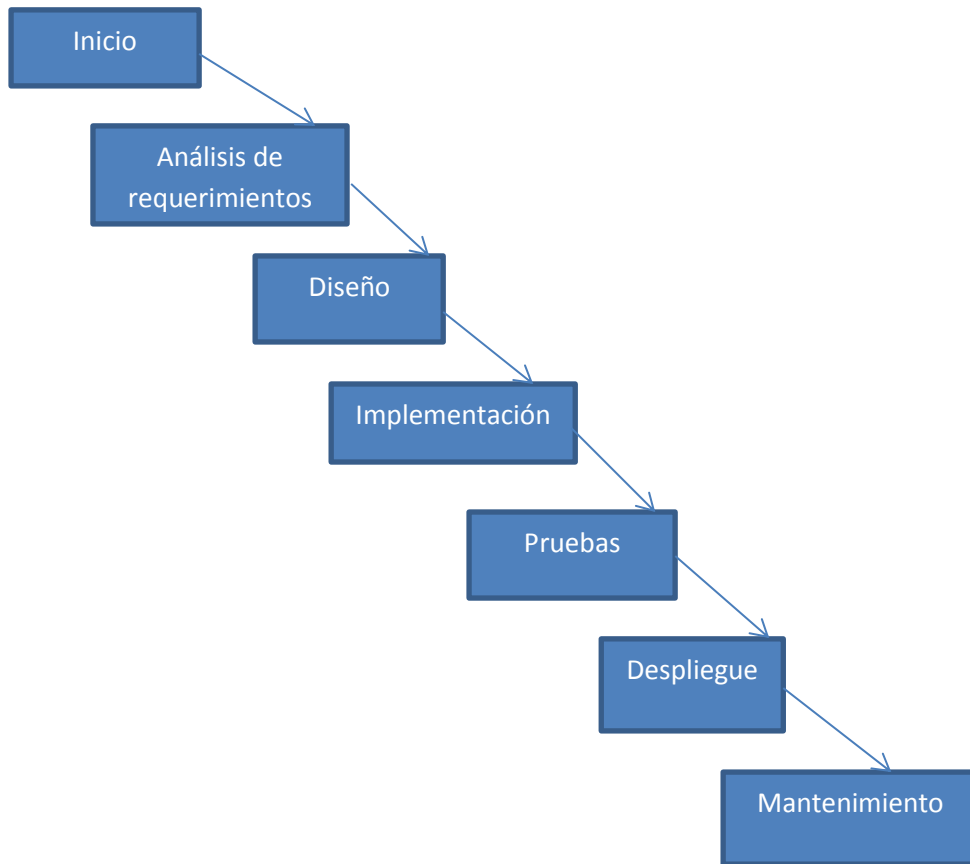
### **1.1.2 Características fundamentales**

Una de las características de esta metodología es que no se inicia una etapa o fase hasta que se complete la anterior. Es decir, cada vez que finaliza una etapa se obtiene un documento o a su vez un producto final, que es revisado, validado y aprobado y que sirve como documentación de partida para la siguiente fase.

Otra de las características importantes dentro de esta metodología es que está enfocada a la producción de documentación, sin embargo, las deficiencias han ocasionado a esta metodología cambios o adaptaciones. (Schach, 2006)

### 1.1.3 Fases y Ciclo de Vida

#### 1.1.3.1 Ciclo de Vida



**Figura 1-01:** Método en cascada. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 1.1.3.2 Fases

##### 1.1.3.2.1 Inicio

En esta fase se realiza un estudio de factibilidad, es decir, realizar un análisis de la situación actual del negocio para así poder conocer si el proyecto es o no factible realizarlo, además de evaluar el alcance del proyecto y a su vez definir los beneficios y mejoras que producirá el sistema dentro del negocio. Otra actividad muy importante dentro de esta fase es el análisis y la descripción de los recursos requeridos tales como indicadores que medirán la eficiencia y eficacia.

El producto que genera esta fase es básicamente un documento de factibilidad que contiene la definición, alcance y beneficios del proyecto, al igual que la descripción de los recursos requeridos.

Cabe destacar que pueden existir varios problemas en esta fase, algunos de ellos son que generalmente no existen el tiempo ni los recursos necesarios para poder realizar un buen estudio. (Sommerville, 2011)

#### 1.1.3.2.2 Análisis de requerimientos

El propósito de esta fase es entender lo que se desea hacer y lo que requiere el cliente y en base a esto crear un modelo conceptual y especificación de los requerimientos, es decir establecer los requerimientos tanto funcionales como de hardware y software, todo esto nos sirve de base para el resto del desarrollo del software. (Pressman, 2006)

El producto que genera esta fase es un documento de requisitos del software o más conocido como SRS, el cual debe ser entendible, completo, fácil de modificar y a su vez contener los elementos que deben cubrir la especificación de requerimientos, los cuales son:

- Requerimientos funcionales: Aquí se describe que es lo que hará el sistema.
- Requerimientos no funcionales: Se describe la disponibilidad, integridad y seguridad del sistema, además las características de la interfaz del usuario y las restricciones operativas y físicas del sistema.
- Requerimientos en el proceso de desarrollo y mantenimiento: Se refieren a la descripción de los controles de calidad a seguir y su procedimiento a sí mismo como las prioridades funcionales.

#### 1.1.3.2.3 Diseño

En esta fase el propósito es describir la solución computacional que se construirá a dos niveles, el primer nivel es la solución arquitectónica la

cual plantea la organización de manera global del software, la división en subsistemas y sus relaciones. El segundo nivel es la solución detallada, la cual describe para cada módulo sus objetivos, los algoritmos, estructura de datos y las características de la interfaz.

Otro aspecto muy importante en esta fase es establecer las políticas y tácticas comunes que se usarán en la construcción del software.

El producto que genera esta fase es un SDS, documento de diseño del software, el cual debe contener una especificación del diseño arquitectónico del software es decir la descomposición en sí del software en subsistemas y sus relaciones. Este documento también debe contener una especificación detallada de cada módulo, es decir en este documento debe constar que es lo que hace cada módulo y cómo se implementará y probará el mismo. (Sommerville, 2011)

#### 1.1.3.2.4 Implementación

Esta fase se resume en un solo propósito fundamental el cual es escribir los programas para cada módulo y a su vez verificar que funcionen, por lo cual se obtiene como resultado el código escrito en los estándares acordados que incluyen encabezados por módulo, convenciones de nombres de variables, máximo de líneas por componente, etc. (Schach, 2006)

#### 1.1.3.2.5 Pruebas

Esta fase consta de varios propósitos, uno de ellos es primeramente ensamblar la aplicación a partir de un conjunto de componentes desarrollados y probados individualmente, es decir básicamente lo que se hace en esta fase es ir ensamblando los módulos y a su vez probándolos, para así al final probar toda el software, es por esto que se efectúa una prueba en condiciones reales, más conocida como prueba alfa, la cual debe estandarizarse definiendo planes de prueba. (Pressman, 2006)

El producto que se obtiene de esta fase es un código integrado del sistema.

#### 1.1.3.2.6 Despliegue

El fin de esta fase es entregar el software al cliente para el uso de esté en condiciones reales, por lo cual se debe realizar la instalación y puesta en marcha del sistema, el cual se efectúa en dos etapas:

- La primera etapa es distribuir la aplicación a un grupo selecto de personas que experimenten con el software, más conocido como prueba beta.
- La segunda etapa es distribuir la aplicación en general, es decir a todas las personas que van a usar dicha aplicación.

#### 1.1.3.2.7 Mantenimiento

Esta fase incluye las actividades que se efectúan después que el software se entrega al cliente y que consisten principalmente en corregir errores, cambiar, mejorar, o agregar características a la aplicación.

### 1.1.4 Ventajas y Desventajas

#### 1.1.4.1 Ventajas

- La documentación se produce en cada fase lo que evidentemente hace más fácil el trabajo en cuanto a avances y revisiones del proyecto.
- Compromete al desarrollador a entender bien lo que quiere el cliente lo cual facilitará el trabajo del mismo ya que esta metodología solo se la usa cuando los requerimientos se comprenden bien y sea poco probable que cambien radicalmente durante el desarrollo del sistema.

- Al comprender bien los requisitos se nos facilita la definición de una manera adecuada de las etapas y actividades, es decir obtener etapas y actividades bien definidas.
- Debido a la manera de desarrollarse este método el proceso de desarrollo de software puede hacerse con planeación, disciplina y administración.

#### **1.1.4.2 Desventajas**

- Inflexibilidad al dividir el proyecto en distintas etapas ya que se deben hacer compromisos en las etapas iniciales, esto dificulta responder a los cambios en los requerimientos del cliente.
- No podemos avanzar con una etapa de la metodología hasta no haber terminado completamente la etapa anterior.
- Es difícil introducir modificaciones a los productos de fases anteriores.

## **1.2 Arquitectura de la aplicación**

### **1.2.1 Sistemas distribuidos**

Se conoce como un sistema distribuido al software que realiza y reparte su ejecución entre varios computadores que se encuentran en la red; la ejecución de los sistemas parte desde las tarjetas perforadas las mismas que establecieron la base del desarrollo de los sistemas que continuaron su desarrollo con los microordenadores, ante el creciente desarrollo de esa época se establecieron las redes locales y los sistemas cliente/servidor para de esta manera presentar una solución a las necesidades tecnológicas.

Los sistemas distribuidos tienen como objetivo brindar portabilidad al momento de ejecutar aplicaciones, además se caracterizan por brindar interoperabilidad, ya que representa el medio por el cual se comunican por medio de instrucciones, en conclusión podemos decir que contamos con un sistema integrado, ya que cualquier cambio que se realice en el sistema no necesita de ninguna intervención externa lo que le da su

característica de uniformidad sin perder la transparencia debido a que los usuarios tienen la capacidad de leer los datos, mas no, conocer desde donde se ejecutan.

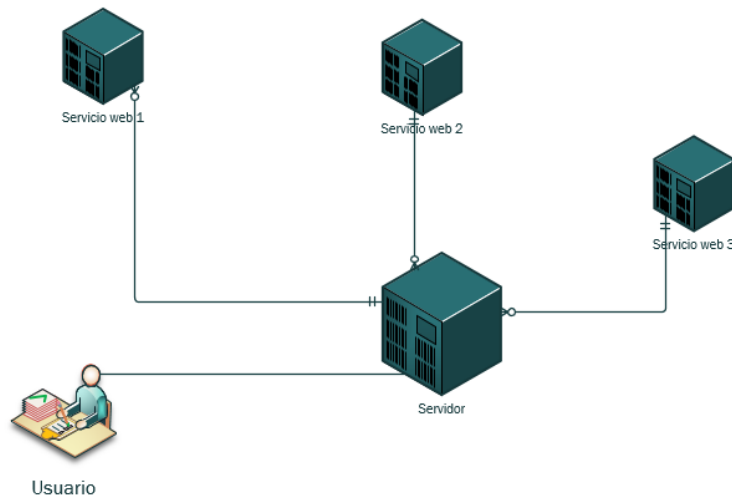
Estos sistemas permiten que el sistema se desarrolle debido a que no existen barreras para compartir recursos, asimismo podemos decir que al momento de compartir los archivos se lo hace de una manera segura, es decir esta arquitectura evita que los demás usuarios y agentes externos espíen las comunicaciones.

Para poder decir que un sistema es distribuido se debe tener en cuenta que es necesario que sus componentes se encuentren localizados en computadores, los mismos que deberán estar conectados en red ya que es el único medio por el cual se pueden comunicar y coordinar acciones usando la transferencia de mensajes entre algunos ejemplos de sistemas distribuidos tenemos: internet, intranet o la computación móvil ubicua.

Finalmente podemos decir que la principal finalidad de los sistemas distribuidos es compartir recursos, ya que los mismos pueden ser administrados por servidores para que puedan ser consumidos por los clientes de tal manera que sean encapsulados como objetos, el encapsulamiento les brinda seguridad, pero condiciona el acceso únicamente a un objeto cliente, al momento de compartir recursos surgen algunos desafíos como la heterogeneidad de sus componentes así como también su carácter abierto ya que permite la adición o reemplazo de componentes.

Para que los sistemas distribuidos sean correctamente administrados es necesario crear una red segura y escalable ya que de esta manera funcionara correctamente al momento en que se incremente el número de usuarios.

En la actualidad podemos decir que el entorno distribuido más usado es el cliente/servidor



**Figura 1-02:** Ejemplo sistemas distribuidos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 1.2.2 Arquitectura cliente – servidor

En esta arquitectura el servidor gestiona un recurso compartido concreto mediante el cual se ejecutan diferentes funciones únicamente mediante petición previa, convirtiendo al cliente en mediador con el usuario, ya que es el encargado de realizar la interacción, tanto el cliente como el servidor se encuentran en computadores distintos, ya que los requisitos que necesita tanto el cliente como el servidor son diferentes.

Este modelo es el más usado debido a que permite el procesamiento de la información en la fuente, es decir, donde se ha generado y al repartir las funciones en varias máquinas representan un costo relativamente menor a los mainframes.

El número de usuarios que se admiten para incorporarse a la red puede ajustarse a los requerimientos, únicamente se debe aumentar la capacidad en la parte del hardware de la arquitectura. Otra característica del modelo es que ofrece disponibilidad ya que si se realiza algún cambio, como por ejemplo se puede cambiar los servidores sin que los clientes se vean afectados, asimismo se puede aumentar la capacidad en los clientes.

Si la estructura del modelo lo permite, se puede incluso añadir servidores sin la necesidad de rediseñar la arquitectura en su conjunto; estas arquitecturas presentan una

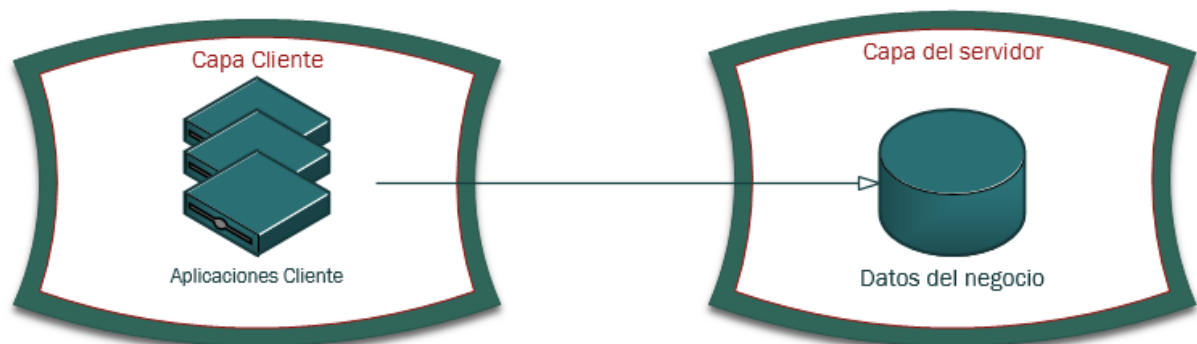


interfaz de usuario amigable para de ese modo facilitar el uso de aplicaciones multimedia ya que tratan volúmenes importantes de información.

Esta arquitectura puede presentar algunos inconvenientes entre los que se encuentran: cuellos de botella<sup>1</sup>, el sistema de pruebas resulta más complejo, además se ha comprobado mediante pruebas de que los sistemas distribuidos de este tipo tienden a fallar más que los sistemas centralizados.

La arquitectura cliente servidor posee diferentes entornos de dos capas entre los que tenemos: los de primera generación, se usan generalmente en las redes de área local donde los servidores llevan a cabo funciones generales, asimismo son capaces de pasar parte de las aplicaciones a un servidor adicional.

También encontramos entornos de igual a igual, en donde el cliente es el ordenador que actúa de esta manera tanto para otras máquinas como para sí mismo, por último encontramos entornos cliente/servidor de segunda generación son funcionales para servidores especializados, los mismos que realizan diferentes funciones. (Falgueras, 2009)



**Figura 1-03:** Ejemplo arquitectura cliente servidor. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

---

<sup>1</sup> Cuello de botella: Límite en la capacidad de transferencia de información de un sistema o conexión

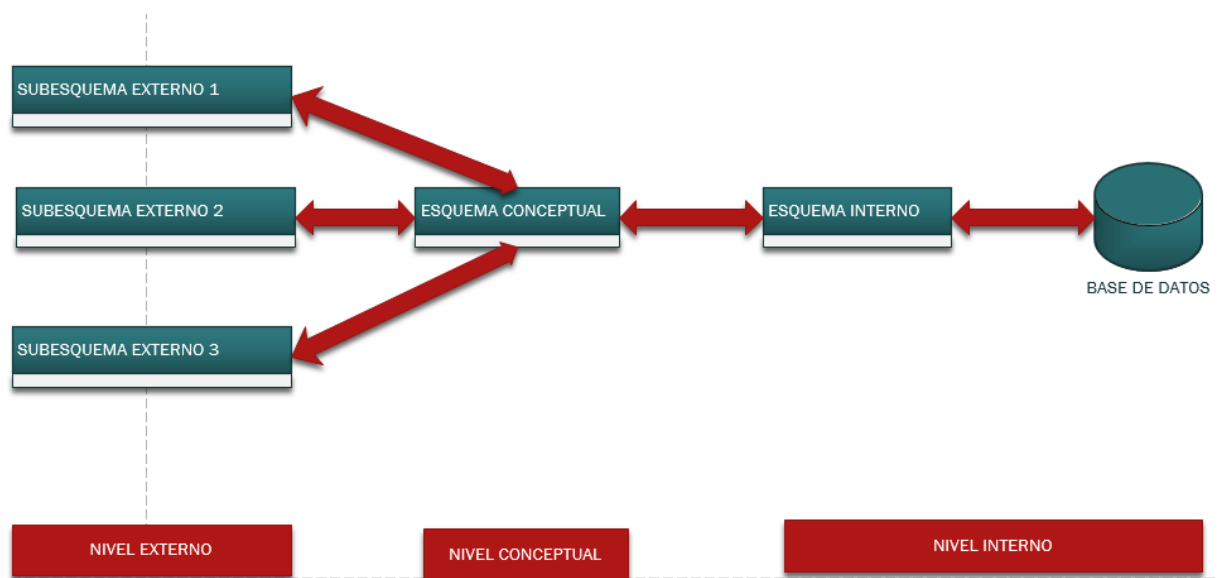
### 1.2.3 Niveles de abstracción

Es importante definir los niveles de abstracción de los datos que se van a manejar, ya que estos modelos nos garantizan la independencia de los datos, son tres: modelo físico, conceptual y externo, al referirnos a independencia significa que podemos realizar modificaciones en la organización física lo que no representaría un cambio en la descripción conceptual, asimismo se puede realizar modificaciones en la representación conceptual pero sin necesidad de que se produzcan cambios en la estructura física.

Estos niveles son realmente eficaces cuando se realizan cambios basados en nuevos requerimientos funcionales ya que no es necesario que se modifique la descripción de algún dato en ningún nivel de abstracción.

Podemos considerar que el nivel más importante es el conceptual debido a que sirve como base de los modelos restantes ya que este modelo contiene todas las entidades que intervienen en el problema, por lo que también contiene atributos y propiedades de cada entidad con las relaciones respectivas a cada uno.

El siguiente gráfico representa una ilustración de la normativa ANSI/X3/SPARC que es la más estandarizada y donde se aplican los tres niveles de abstracción en tres tipos de esquemas:



**Figura 1-04:** Normativa ANSI/X3/SPARC. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Cuando nos referimos a un sistema compuesto por estos niveles de abstracción es muy importante garantizar que los niveles de abstracción transfieran datos de unos a otros, para que los datos sean entendidos correctamente en cada nivel es necesario que se lo haga en el formato de cada nivel mediante una transformación de datos conocida como mapeo, se pueden realizar tres tipos de transformaciones, entre las que tenemos:

***Interno/Almacenamiento:*** Se realiza cuando se busca transferir datos desde el esquema interno a los datos físicos y viceversa.

***Conceptual/Interno:*** Se encarga de transferir los datos desde el esquema conceptual hasta el esquema interno y viceversa.

***Externo/Conceptual:*** Se encarga de transferir los datos desde el subesquema externo hasta el esquema conceptual y viceversa.

Para que el mapeo se pueda realizar es necesario conocer todas las relaciones que existen entre cada uno de los niveles, el encargado de gestionar la conducción y la transferencia de datos entre niveles es el SGBD (Sistema de gestión de base de datos), al realizar la transferencia de datos entre dos esquemas implica que uno de ellos se traduce en el otro mediante las reglas de correspondencia que son parámetros que definen el proceso de mapeo. (Cabello, 2010)

#### **1.2.4 PostgreSQL**

Es un sistema de base de datos de código abierto de gran alcance es de tipo objeto – relación, tiene 15 años de desarrollo y se puede ejecutar en varios sistemas operativos entre los que se encuentran Linux, UNIX y Windows asimismo soporta claves foráneas, combinaciones, vistas, triggers y procedimientos almacenados, incluye varios tipos de datos entre los que se encuentran: entero, numérico, booleano, carácter, variable carácter, fecha, entre otros.

Es compatible con el almacenamiento de objetos binarios grandes, como imágenes, videos y sonidos; usa interfaces de programación nativo de C/C++, Java, .Net, Perl, entre otros; es altamente personalizable partiendo desde el punto de que puede ejecutar procedimientos almacenados de más de una docena de lenguajes, que es similar a la de Oracle PL/SQL, incluye además una biblioteca de funciones estándar que contienen con cientos de funcionalidades como las de cadena a la criptografía y la compatibilidad de Oracle.

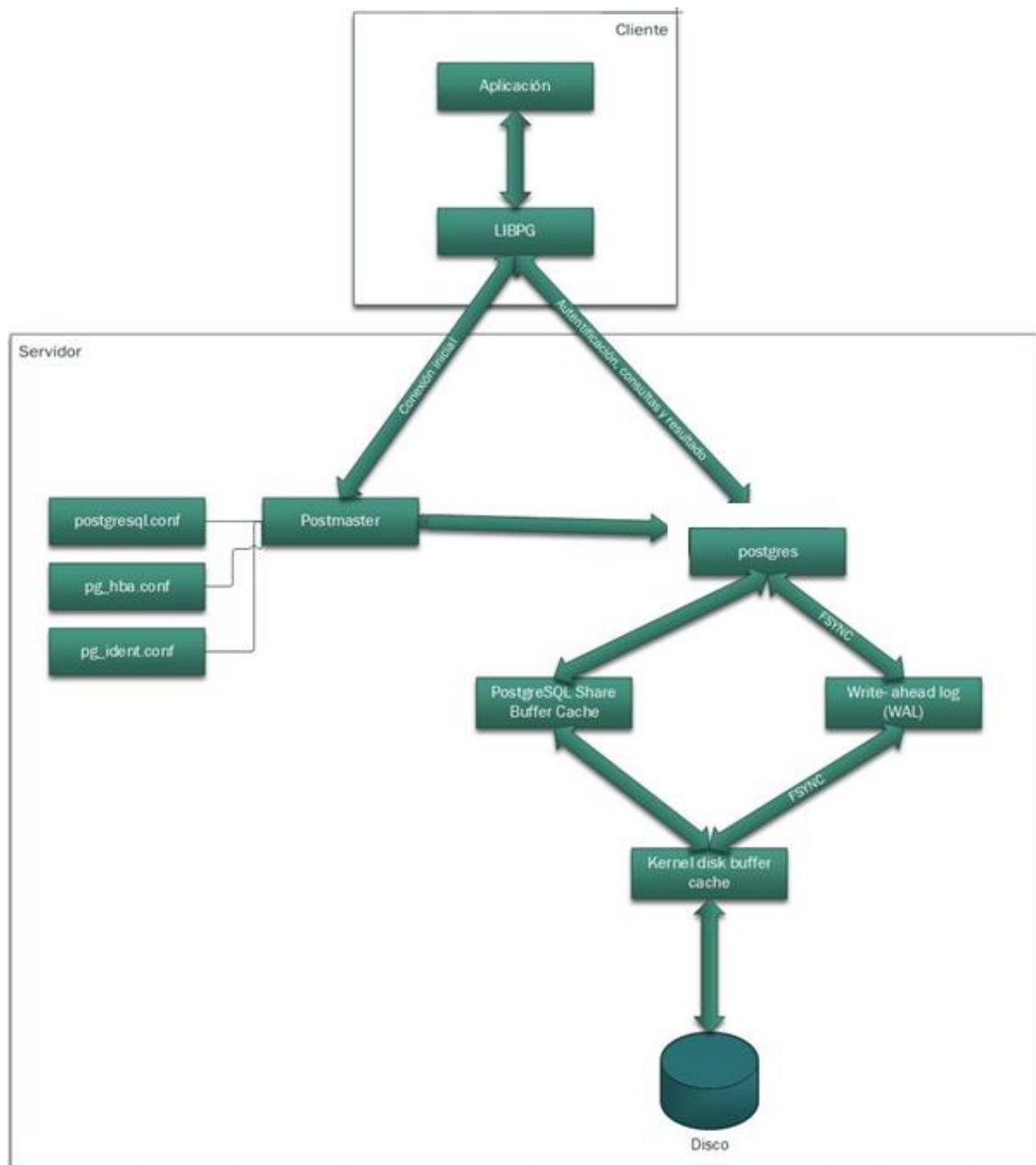
Además de las características mencionadas tiene sofisticadas características tales como control multi-version de concurrencia, punto en el tiempo de recuperación, los espacios de tabla, la replicación asíncrona, transacciones anidadas, en línea y también permite sacar backups en caliente.

El tamaño máximo que permite es ilimitado y el tamaño máximo de una tabla puede ser hasta de 32 TB, sus filas pueden ser de hasta 1.6 TB y de campo 1 GB pero el número máximo de filas por tabla es ilimitado asimismo como los índices máximos por tabla.

Pero a pesar de que ofrece diferentes características también cuenta con extensiones que le permiten ampliar las mismas, algunas menciones son: GiST que es la indexación donde se reúnen varios algoritmos de clasificación y búsqueda, esta extensión es una de las más comunes debido a que permite flexibilidad para especificar lo que se almacena y como se almacena, además puede permitir nuevas opciones de búsqueda.

Las ventajas que ofrece PostgreSQL frente a otros motores de búsqueda son: Seguridad, integridad referencial, assertions, triggers, autorizaciones y transacciones y respaldos, además los procedimientos almacenados pueden ser definidos para ejecutarse con los derechos del usuario ejecutor o con los de un usuario previamente definido.

Estos son los componentes más importantes de un sistema postgresQL:



**Figura 1-05:** Arquitectura aplicación PostgreSQL. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

**Aplicación cliente:** Es la aplicación encargada de administrar las bases de datos, las maneras mediante las cuales puede conectarse pueden ser tanto via TCP/IP como sockets

**Demonio postmaster:** Este proceso se encarga de escuchar por el socket las conexiones entrantes de los clientes y crea procesos hijos encargados de

autenticar las peticiones y realizar consultas para poder transferir los resultados a los clientes.

**Ficheros de configuración:** Existen tres ficheros de configuración, entre los que se encuentran: postgresql.conf, pg\_hba.conf y pg\_ident.conf

**Procesos *postgresql* (hijos):** Realizan la autenticación de los clientes y envían los resultados a las aplicaciones clientes después de haber realizado las consultas.

***PostgreSQL share buffer cache:*** Almacena datos en cache

***Write-Ahead Log (WAL):*** Se encarga de asegurar la integridad de los datos

***Kernel disk buffer cache:*** Es el cache de disco del sistema operativo

***Disco:*** Disco físico donde se almacenan los datos y la información del sistema

Cada versión creada del PostgreSQL tiene un ciclo de vida, en donde se ha establecido el mantenimiento y soporte de cada versión durante 5 años partiendo de la fecha de lanzamiento; existe también una gran comunidad de usuarios, programadores y administradores que colaboran activamente en numerosos aspectos y actividades relacionadas con el proyecto. (PostgreSQL, 2016)

### 1.2.5 Interfaz de usuario

Debido a que el crecimiento de la tecnología y los factores humanos que se le aplican se utilizan cada vez con más frecuencia en más actividades resulta muy importante que el diseño de la interfaz que sirve como medio de comunicación entre el usuario y los diferentes aplicativos permite llevar a cabo su finalidad.

La interfaz del usuario es un conjunto de texto, imágenes y sonidos que permiten facilitar el acceso del usuario a los sistemas, mediante la cual los usuarios son capaces de explotar todas las posibilidades tecnológicas, así que se podría concluir que para el usuario en la mayoría de casos es el sistema.

Partiendo en un nivel básico la interfaz debe reflejar las cualidades físicas de las dos partes de la interacción en donde intervienen dos conceptos básicos al momento de diseñar las interfaces y son visibilidad y comprensión intuitiva, por una parte la visibilidad hace referencia a que para poder llevar a cabo una acción sobre un objeto, este debe ser visible, mientras que en la comprensión intuitiva debe ser el objeto el encargado de evidenciar en que parte se debe llevar a cabo la acción y cómo la tenemos que hacer.

En conclusión, podemos decir que la interfaz es una especie de superficie de contacto en donde se encuentran reflejadas las propiedades físicas de las entidades que interactúan, en donde se busca que sean lo más intuitivas posible, para que de esta manera se el usuario entienda las acciones que puede realizar, lo que al final le dará la seguridad de balance y control.

Otro de los factores que intervienen al momento de establecer la relación entre el usuario y la interfaz del sistema es el nivel cognitivo necesario para que la persona comprenda el protocolo de comunicación, para que de esta manera pueda actuar sobre la interfaz e interprete las reacciones esperadas.

La interfaz de usuario contiene aspectos mediante los cuales interactúa de manera física, perceptiva o conceptualmente, pero por otro lado todos aquellos factores que están escondidos para el usuario se conocen como implementación. (Toni Granollers i Saltiveri, 2011)

### **1.3 El Proceso de diseño**

#### **1.3.1 Calidad y diseño en el software**

“Para lograr un buen diseño, hay que pensar en la manera correcta de llevar a cabo la actividad de Diseño” – Katherine Whitehead

Para llevar a cabo un diseño se debe tener en cuenta que está centrado en normas y restricciones como si se tratase de un plano de construcción ya que el diseño debe ser representado en un nivel alto de abstracción debido a que el mismo se ve sujeto a varios

cambios en diferentes etapas para que de esta manera puedan ajustarse a los requerimientos. (Pressman R. S., 2008)

Cada diseño debe llevar un alto nivel de calidad las cuales se medirán con revisiones técnicas que pueden ser formales y en donde se abordarán los temas más importantes entre los que se encuentran:

- Evaluar que el diseño establecido cumpla con todos y cada uno de los requerimientos planteados por el cliente
- El diseño deberá servir como guía para que pueda ser comprensible por las personas encargadas de la generación del código o se encargarán de dar soporte a la aplicación

La aplicación a desarrollar para el centro de reumatología “Salud Ósea” está enfocada en un diseño basado en los datos, como se muestra en la ilustración a continuación:



**Figura 1-06:** Arquitectura centrada de datos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).



## **Capítulo 2. Fase de inicio**

### **2.1 Modelado de negocio**

#### **2.1.1 Analizar la situación actual de la clínica**

##### **2.1.1.1 Resumen ejecutivo**

Salud Ósea fue fundada por la doctora María Graciela Cunalata en el año 2008 en el sector de la Villa Flora al sur de Quito, empezando simplemente como un consultorio reumatológico.

Actualmente Salud Ósea reside en Sangolquí y dispone de un laboratorio especializado para el análisis clínico de sus pacientes, también dispone de terapia especializada para pacientes que padecen enfermedades reumáticas.

El centro de reumatología se dedica al tratamiento de osteoporosis, reumas, lumbalgia, artritis reumática, gota, lupus, fiebre reumática, medicina interna, enfermedades osteomusculares.

##### **2.1.1.2 Descripción del negocio**

###### **2.1.1.2.1 Misión:**

“Ofrecer a nuestros usuarios servicios clínicos con los más altos estándares de excelencia procurando siempre cuidar la salud de las personas con sentido humanista”.

###### **2.1.1.2.2 Visión:**

“Ser una organización que eleva el estándar de salud privada al más alto nivel, con profesionalismo médico, trato humano y seguridad al paciente. Nuestra cultura de calidad y mejoramiento nos permitirá ser líder del cuidado de la salud ósea”.

### 2.1.1.3 Matriz EFI:

Factores Críticos de Éxito	Peso	Calificación	Total
Contar con equipos de última generación para brindar resultados confiables y en el menor tiempo posible	0,13	3	0,39
Contar con profesionales especializados	0,11	4	0,44
Contar con material clínico de alta calidad para tener resultados precisos y confiables	0,09	4	0,36
Capacitación permanente al personal	0,09	2	0,18
Contar con los permisos adecuados del municipio y los bomberos	0,07	4	0,28
Contar con convenios de pago para los clientes	0,07	1	0,07
Contar con precios módicos que estén al alcance del cliente	0,07	2	0,14
Salarios adecuados a la formación profesional	0,06	2	0,12
Ser cumplidos con las fechas de entrega de los exámenes realizados y citas médicas tanto consultas como rehabilitaciones	0,06	4	0,24
Realizar exámenes clínicos de la más alta calidad a precios económicos	0,06	2	0,12
Instalaciones adecuadas para que los pacientes se sientan a gusto	0,05	3	0,15
Contar con asesoría legal adecuada	0,05	1	0,05
Contar con un plan de marketing adecuado	0,04	1	0,04
Brindar un ambiente de cordialidad, confianza y seguridad para el cliente	0,04	3	0,12
Ofrecer varios servicios de laboratorio	0,01	2	0,02
Total	1		2,72

**Tabla 2-01:** Matriz EFI. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 2.1.1.4 Conclusión Matriz EFI:

La organización Salud Ósea obtuvo una sumatoria del total ponderado mayor del 2,5 esto nos indica que la organización está trabajando bien internamente pero que también tiene que preocuparse por ciertas debilidades, por ejemplo:

1. Los convenios de pago para facilidad de los clientes.
2. Contar con una asesoría legal adecuada.
3. Tener un buen plan de marketing para darse a conocer

<b>Informe</b>	<b>Definitivamente</b>	<b>No es seguro</b>	<b>Definitivamente no</b>	<b>Resultado</b>
La organización/proyecto tiene una clara visión de lo que se quiere lograr y existe consenso sobre ello	X			1
Los asuntos importantes se discuten con frecuencia en la organización/proyecto y hay acuerdo sobre la base de los valores de la organización/proyecto	X			1
El informe de la misión actual de la organización/proyecto refleja claramente que hace la organización/proyecto, para quién y por qué es importante		X		2
La organización/proyecto refleja normalmente sus puntos fuertes y débiles y las oportunidades y riesgos Existentes		X		2
La organización/proyecto tiene unos objetivos claros			X	3
A la organización/proyecto le resulta fácil dar prioridad, hacer una distinción entre lo que se debe hacer y lo que se quiere hacer		X		2
La organización/proyecto tiene claro los indicadores con los que se mide el impacto de su trabajo		X		2
La estructura interna de la organización o proyecto tiene eficacia y efectividad	X			1
El trabajo realizado por la organización o proyecto encaja de forma coherente -las diferentes áreas de trabajo encajan Respectivamente		X		2
Los contextos externos e internos con los que funciona la organización o proyecto son relativamente estables y no se han producido cambios importantes durante el pasado año			X	3
Resultado final				<b>19</b>

**Tabla 2-02:** Cuestionario Análisis de situación actual. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Salud Ósea tuvo el puntaje de 19 en el cuestionario, esto quiere decir que la organización probablemente se beneficiaría al realizar un proceso de planificación estratégica.

#### 2.1.1.5 Matriz EFE:

Factores Críticos de Éxito	peso	calificación	total
Tendencia de las personas al sedentarismo	0,05	3	0,15
Ingreso de nuevos competidores	0,09	2	0,18
Incumplimiento de proveedores	0,05	2	0,1
Leyes de derechos y obligaciones del trabajador	0,09	4	0,36
Leyes de negligencia médica	0,1	4	0,4
Inflación de precios	0,07	1	0,07
El mercado oferta nueva tecnología en equipos médicos	0,08	1	0,08
Ley de tributación	0,04	3	0,12
Crecimiento de la población	0,05	2	0,1
Incremento en la tasa de accidentes de tránsito	0,05	1	0,05
Aumento de salarios mínimos	0,06	2	0,12

Cambio en las leyes de importación	0,07	1	0,07
Aumento de plazas de trabajo	0,06	1	0,06
Exigencia en el uso de medicamentos genéricos	0,08	3	0,24
Aumento en los costes de los servicios básicos	0,06	4	0,24
Total	1		2,34

**Tabla 2-03:** Matriz EFE. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 2.1.1.6 Matriz FODA

	Fortalezas	Debilidades
	F1. Contar con equipos de última generación para brindar resultados confiables y en el menor tiempo posible	D1. Capacitación del personal
	F2. Contar con profesionales capacitados	D2. Contar con convenios de pago para los clientes
	F3. Contar con material clínico de alta calidad para tener resultados precisos y confiables	D3. Contar con permisos médicos que estén al alcance del cliente
	F4. Contar con los permisos adecuados del municipio y bomberos	D4. Salarios adecuados a la formación profesional
	F5. Ser cumplidos con las fechas de entrega de los exámenes realizados y citas médicas tanto en consultas como en rehabilitaciones	D5. Realizar exámenes clínicos de alta calidad a un precio económico
	F6. Instalaciones adecuadas para que los pacientes se sientan a gusto	D6. Contar con asesoría legal adecuada
		D7. Contar con un plan de marketing adecuado
		D8. Ofrecer varios servicios de laboratorio
<b>Oportunidades</b>	<b>F0</b>	<b>D0</b>
O1. Tendencia de las personas al sedentarismo		
O2. Leyes de derechos y obligaciones al trabajador		
O3. Leyes de negligencia médica		D103. Capacitar periódicamente el personal médico de la empresa en las distintas tareas de servicio médico
O4. Ley de tributación		
O5. Exigencia por el gobierno en el uso de medicamentos genéricos		
O6. Aumento en los costes de los servicios básicos		

Amenazas	FA	DA
A1. Ingreso de nuevos competidores	F6A11. Mejorar y mantener constantemente las instalaciones para destacarse en el medio	D7A1. Contar con una agencia de marketing la cual facilite llegar a los clientes, mediante diferentes medios para poder competir en el mercado
	F7A1. Capacitar al personal en el área de atención al cliente, para destacarse frente a los competidores	
A2. Incumplimiento de los proveedores		
A3. Inflación de precios		D3A3. Contar con promociones para evitar pérdida de clientes
A4. El mercado oferta nueva tecnología en equipos médicos	F1A4. Informarse, mantener y mejorar los equipos médicos de uso, para así poder competir en el mercado	
A5. Crecimiento de la población		
A6. Niveles de siniestralidad		
A7. Aumento de salarios mínimos	F2A7 Mediante el aumento de sueldo, el personal especializado mejorará su desempeño	
A8. Cambio de las leyes de importación		
A9. Aumento de plazas de trabajo en el área médica		D4A9 Mediante la motivación económica poder mantener a los profesionales en la organización

**Tabla 2-04:** Matriz FODA. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 2.1.1.7 Matriz de perfil competitivo:

			Salud Ósea		Logroño Fisioterapia	
Número	Factores Críticos de Éxito	Peso	Calificación	Resultado Total Ponderado	Calificación	Resultado Total Ponderado
1	Contar con equipos de última generación para brindar resultados confiables y en el menor tiempo posible	0,13	3	0,39	3	0,39
2	Contar con profesionales especializados	0,11	4	0,44	4	0,44
3	Contar con material clínico de alta calidad para tener resultados precisos y confiables	0,09	4	0,36	4	0,36
4	Capacitación permanente al personal	0,09	2	0,18	4	0,36
5	Contar con los permisos adecuados del municipio y los bomberos	0,07	4	0,28	4	0,28
6	Contar con convenios de pago para los clientes	0,07	1	0,07	4	0,28
7	Contar con precios módicos que estén al alcance del cliente	0,07	2	0,14	1	0,07



<b>8</b>	Salarios adecuados a la formación profesional	0,06	2	0,12	3	0,18
<b>9</b>	Ser cumplidos con las fechas de entrega de los exámenes realizados y citas médicas tanto consultas como rehabilitaciones	0,06	4	0,24	4	0,24
<b>10</b>	Realizar exámenes clínicos de la más alta calidad a precios económicos	0,06	2	0,12	2	0,12
<b>11</b>	Contar con instalaciones adecuadas para que los pacientes se sientan a gusto	0,05	3	0,15	4	0,2
<b>12</b>	Contar con asesoría legal adecuada	0,05	1	0,05	4	0,2
<b>13</b>	Contar con un plan de marketing adecuado	0,04	1	0,04	4	0,16
<b>14</b>	Brindar un ambiente de cordialidad, confianza y seguridad para el cliente	0,04	3	0,12	4	0,16
<b>15</b>	Ofrecer varios servicios de laboratorio	0,01	2	0,02	1	0,01

		1		2,72		3,45
--	--	---	--	------	--	------

**Tabla 2-05:** Matriz Perfil Competitivo. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### **2.1.1.8 Requisitos de hardware y software**

- Computadores de escritorio

Procesador: 2 Core i3 Core i7

S.O.: Windows 8

Arquitectura: 32 bits

- Laptop

Procesador: 2 Core i7

S.O.: Windows 8

Arquitectura: 64 bits

- Router Inalámbrico

Proveedor: Puntonet

Conexión 2 a 1

Velocidad 45 mbps

Modelo: Cisco ISRG2

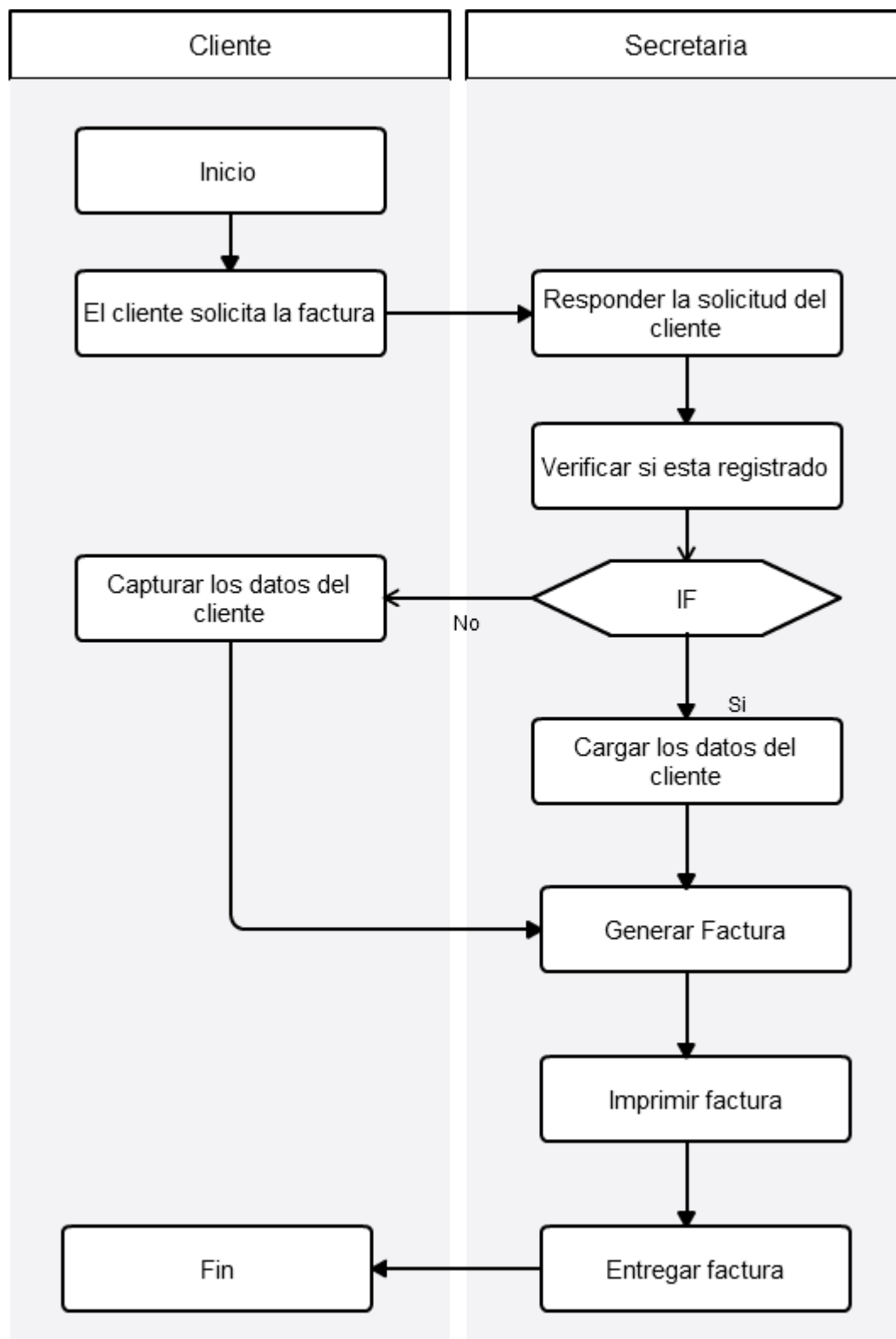
- Base de datos MySQL 6.2
- Software: Cruz blanca para pacientes

## **2.1.2 Descripción de los macro procesos de la clínica**

### ***2.1.2.1 Proceso de facturación***

Este proceso tiene por objeto emitir un documento legal que da derecho al cobro, la facturación es registrada en la contabilidad del centro de reumatología Salud Ósea, en la facturación se incluyen todas aquellas tareas relacionadas con las transacciones comerciales que surgen en el centro.

En el centro de reumatología Salud Ósea la secretaria ingresa los servicios que se le prestaron al paciente para que de esta manera se genera el documento en el cual se encontrará detallado el servicio y el costo, adicionalmente se presentara la suma de estos rubros y los impuestos adicionales como el total a pagar del cliente.

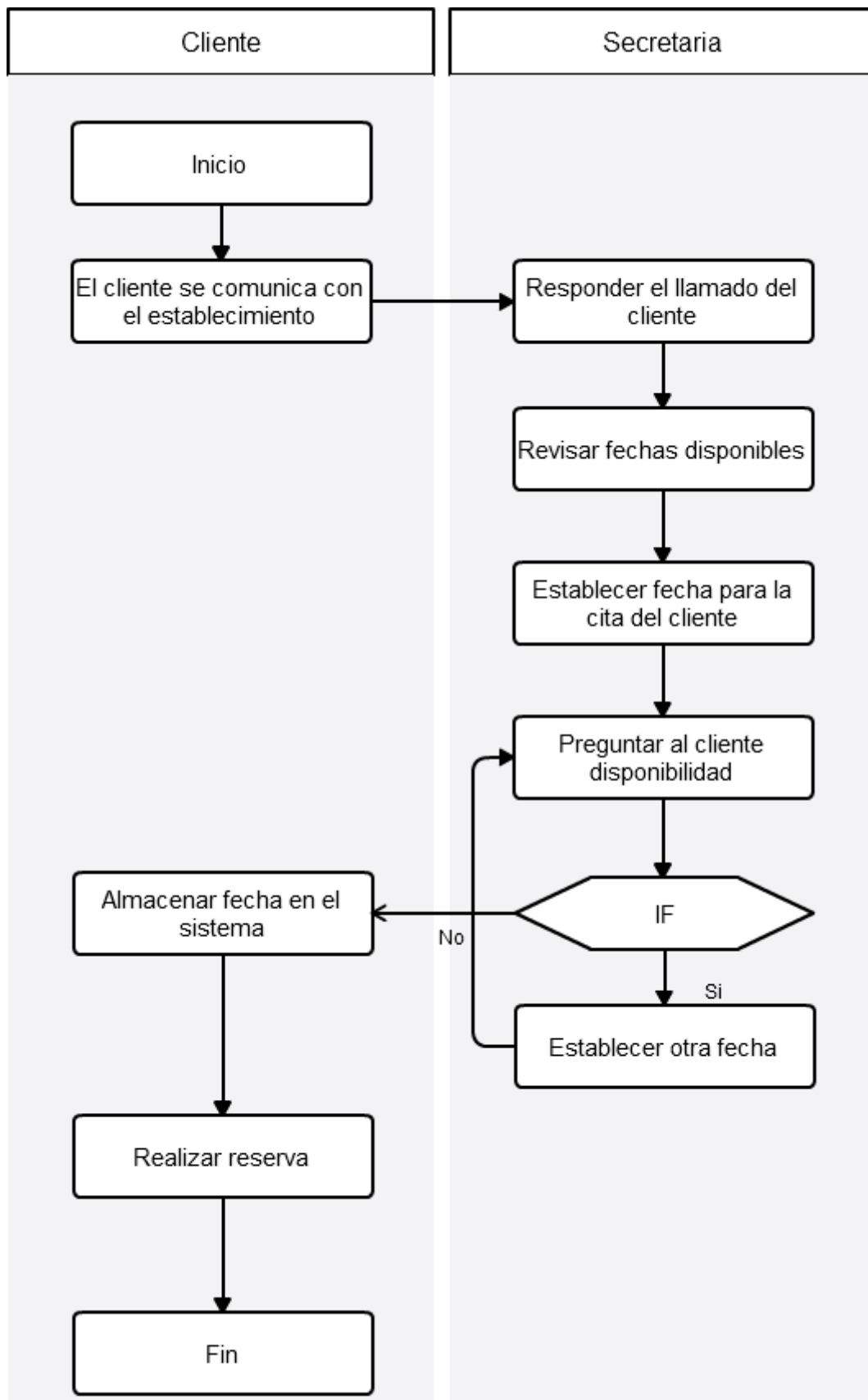


**Figura 2-01:** Diagrama de flujo facturación. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### ***2.1.2.2 Proceso de automatización de turnos***

Cuando un paciente desee recibir un tratamiento o atención médica debe previamente haber obtenido un turno, el cual lo puede obtener de dos maneras: acudiendo a partir de las 8 de la mañana a las instalaciones del centro de salud ósea o mediante vía telefónica, aproximadamente se reparten 8 turnos diarios.

La encargada de recibir los turnos es la secretaria, la misma que agendara los turnos en el sistema; este proceso tiene la finalidad de evitar que los turnos se solapen, para de esta manera brindar un servicio de calidad al cliente.



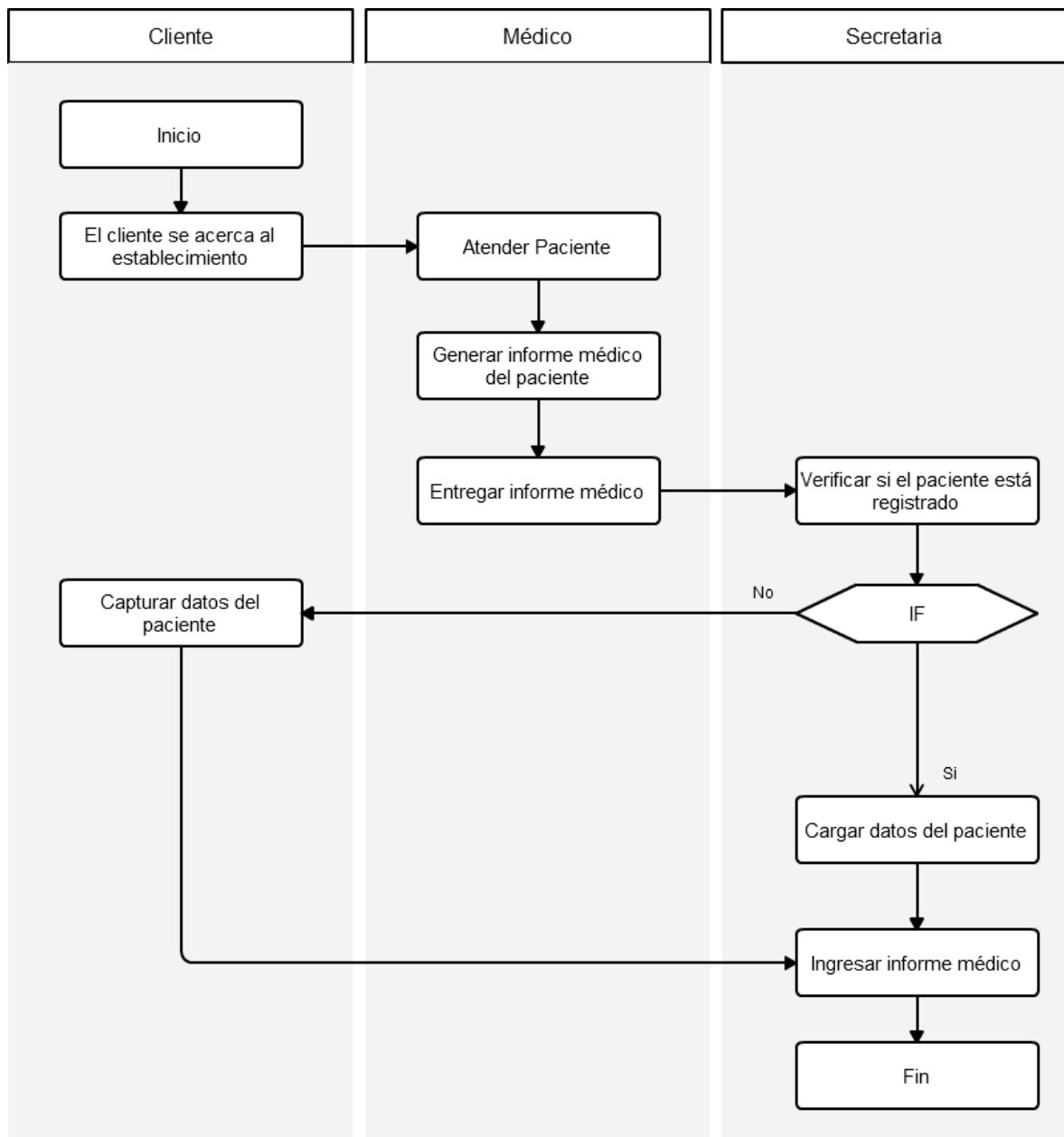
**Figura 2-02:** Diagrama de flujo automatización turnos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### ***2.1.2.3 Proceso de administración de historial médico***

Uno de los procesos más importantes al momento de aumentar el número de pacientes, es decir, pacientes nuevos es el proceso de administración de historial médico ya que todas las fichas se encuentran dispuestas físicamente en archivadores.

Lo que busca este proceso es automatizar el registro de historias médicas con la posibilidad de imprimir la misma en caso de que sea requerida; el cliente gestionara el proceso de ingreso de su historial brindándole los datos requeridos a la secretaria.





**Figura 2-03:** Diagrama de flujo Historial Médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 2.1.3 Descripción de indicadores que medirán la eficiencia y eficacia.

#### 2.1.3.1 Matriz de indicadores

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	KPI	RESPONSABLE
FINANZAS	Mejorar la rentabilidad de la organización	Utilidad anual presente total / utilidad anual total del año pasado	Gerente financiero
	Optimizar costos en recursos humanos	Costo semestral presente total invertido en recurso humano / Costo semestral total invertido en recurso humano pasado	Gerente financiero
CLIENTES	Aumentar la lealtad del cliente	Frecuencia de visita del cliente (Días)/Días laborales en un mes	Personal medico
	Mejorar la satisfacción del cliente	(Número de encuestas satisfactorias/ Número total de encuestas) *100	Personal medico
PROCESOS INTERNOS	Mejorar la calidad del servicio	clientes satisfechos /clientes totales	Gerente General
	Medir la competencia del personal	(Nro. Personal capacitado/nro personal total)*100	Recursos humanos
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Aumentar la satisfacción del clima laboral entre el personal	Índice de empleados satisfechos = empleados satisfechos/ empleados totales	Recursos humanos
	Capacitar al personal de la organización	Índice de empleados capacitados = empleados capacitados/empleados totales	Recursos Humanos

**Tabla 2-06:** Matriz de indicadores. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 2.1.4 Definir los beneficios y mejoras que producirá el sistema

Las mejoras que se producirán con el sistema son:

- Mejorará el servicio brindado a los pacientes ya que se automatizara el proceso de historia médica logrando de esta manera reducir el tiempo que tarda en archivar cada una de estas fichas.

- Se organizarán los registros de turnos para que de esta manera no existan turnos solapados y se pueda brindar una atención eficiente al cliente.
- Mejorará la entrega de facturas, reduciendo el tiempo que tarda en genera cada una de estas y facilitando el ingreso de los datos a la misma.
- Facilitará el manejo de historias clínicas ya que se almacenaran en una base de datos, brindando todas las posibilidades posibles de consulta y gestión de las mismas por medio de la interfaz a desarrollar.
- Los procesos automatizados se encontrarán relacionados lo que permitirá obtener de manera ágil la información del cliente, sus consultas y su información acerca de turnos.

## **Capítulo 3 Fase de análisis de requerimientos**

### **3.1 Análisis de requerimientos**

#### **3.1.1 Descripción general del sistema**

El sistema cuenta con la automatización de tres procesos que permitirán generar facturas, gestionar los turnos y administrar los historiales médicos; el sistema de facturas permitirá generar una factura que se basará en los estándares de facturas manejados físicamente en el centro de reumatología, además contará con la posibilidad de imprimirla.

El sistema de gestión de turnos permitirá agendar futuros turnos y organizarlos, para ello se deberán ingresar tres parámetros la fecha, la hora y la cédula del paciente o el nombre, de esta manera se realizará una consulta a la base de datos para agendar el respectivo turno evitando de esta manera que se solapen los turnos.

Para el sistema de administración de historiales médicos la finalidad es poder ingresar y almacenar las historias de manera virtual, de esta manera el sistema brinda una mayor eficacia al momento de almacenar una historia, además el sistema permitirá ingresar los datos, modificarlos y eliminarlos asimismo se podrán realizar búsquedas por cédula del paciente.

#### **3.1.2 Requerimientos funcionales**

RF1: El sistema permitirá el ingreso al mismo de acuerdo a un usuario con su contraseña.

RF2: El sistema permitirá la administración de la información de cada factura emitida.

- RF2.1: Permitirá el ingreso de los datos de la factura.

- RF2.2: Permitirá la modificación de datos de la factura.
- RF2.3: Permitirá la eliminación de los datos de la factura.
- RF2.4: Permitirá la impresión de la factura.

RF3: El sistema permitirá la administración de los turnos médicos:

- RF3.1: Permitirá el ingreso de los datos de un turno médico.
- RF3.2: Permitirá la modificación de datos de un turno médico.
- RF3.3: Permitirá la eliminación de los datos de un turno médico.
- RF3.4: Permitirá realizar consultas.
  - RF3.4.1: Permitirá la consulta de los datos de un turno médico.
  - RF3.4.2: Permitirá la consulta general de los turnos médicos por día.

RF4: El sistema permitirá la administración del historial médico de los pacientes:

- RF4.1: Permitirá el ingreso de los datos de un paciente.
- RF4.2: Permitirá la modificación de datos de un paciente.
- RF4.3: Permitirá la eliminación de los datos de un paciente.
- RF4.4: Permitirá la consulta de los datos de un paciente.

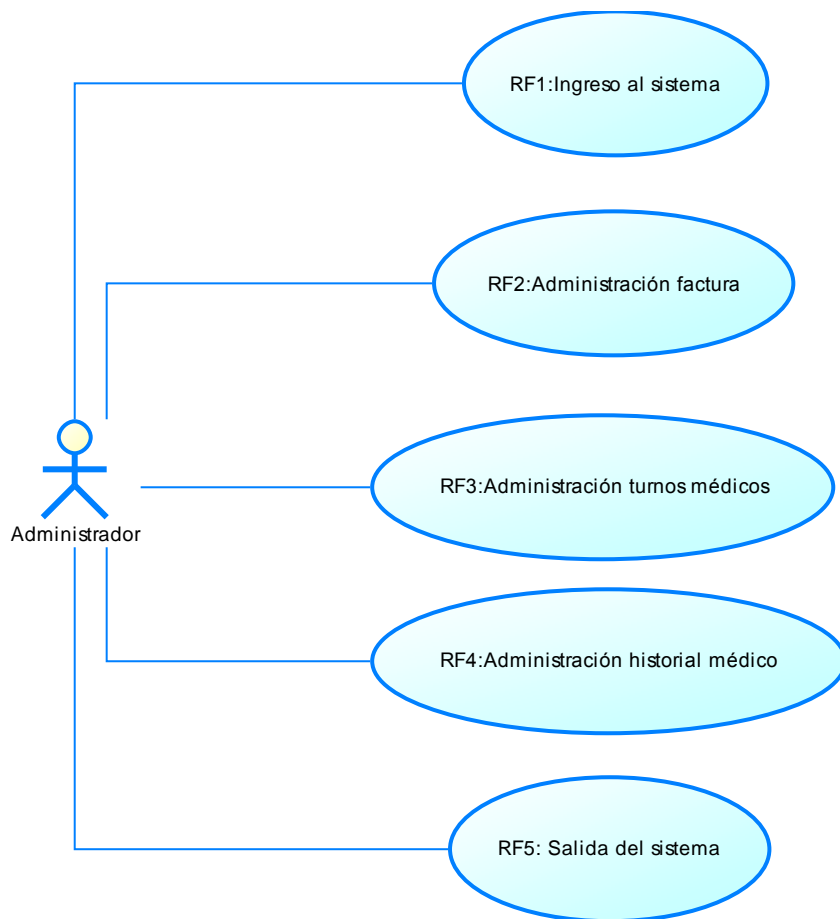
RF5: El sistema permitirá la salida del sistema de manera organizada y sin perder datos ingresados.

### **3.1.3 Requerimientos de hardware y software**

- RNF1: Realizar el programa con el lenguaje de programación Java.
- RNF2: Almacenar la información dentro de una base de datos (PostgreSQL).
- RNF3: El programa debe contar con mecanismos de seguridad como contraseñas para el personal autorizado.

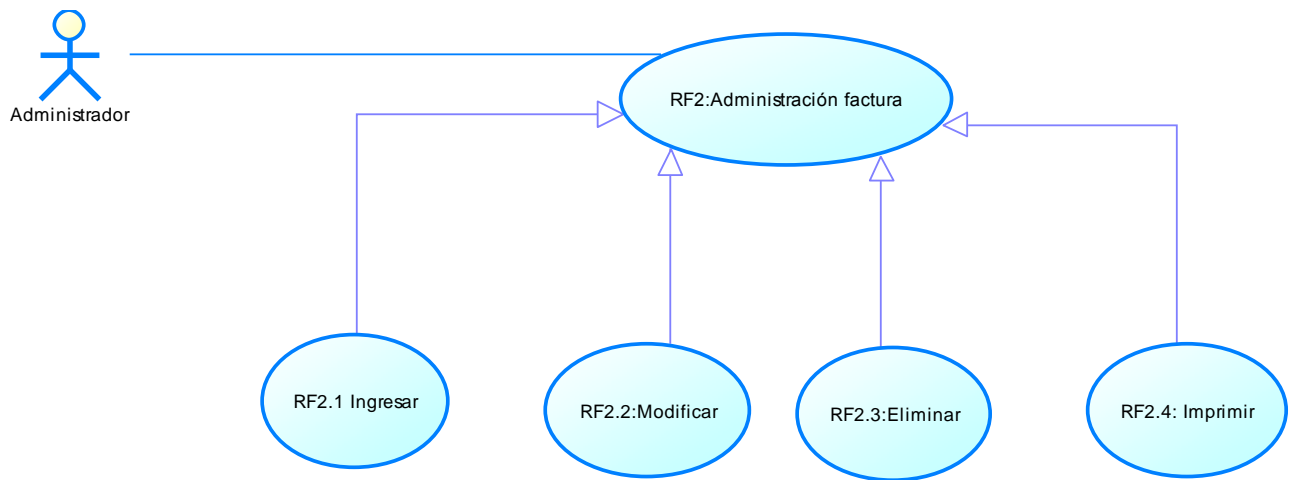
### 3.1.4 Diagramas de casos de uso

#### Diagrama general



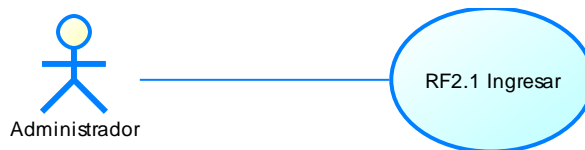
**Figura 3-01:** Diagrama General. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## RF2: Administración de cada factura



**Figura 3-02:** Administración de cada factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### RF2.1: Ingresar



**Figura 3-03:** Ingresar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### Descripción:

El administrador podrá ingresar la información necesaria de cada factura.

Actores: Administrador

#### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de factura del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de factura.
3. El actor introduce la cédula del paciente.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor ingresa los demás campos.
6. El actor presiona el botón ingresar.
7. El sistema almacena los datos. (E2)

### Flujo Alterno

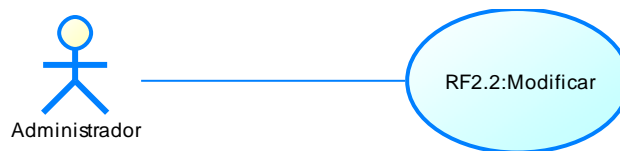
1. Si la cédula ya existe ir al caso de uso RF2.2 o RF2.3.

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-01:** Excepciones Ingresar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### **RF2.2: Modificar**



**Figura 3-04:** Modificar Factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### Descripción:

El administrador podrá modificar la información necesaria de cada factura por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de factura del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de factura.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para modificar la factura.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El sistema presenta los datos de la factura a modificar.
6. El actor modifica los campos.
7. El actor presiona el botón modificar.
8. El sistema almacena los datos. (E2)

### Flujo Alterno

1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF2.1.

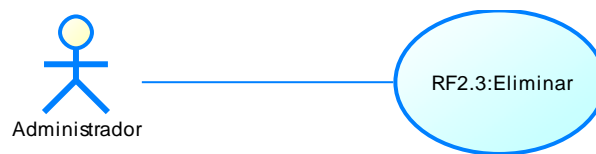


### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-02:** Excepciones Modificar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### **RF2.3: Eliminar**



**Figura 3-05:** Eliminar Factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### Descripción:

El administrador podrá eliminar la información de cada factura por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de factura del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de factura.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para eliminar la factura.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor presiona el botón eliminar.
6. El sistema elimina la factura. (E2)

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-03:** Excepciones Eliminar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### **RF2.4: Imprimir**



**Figura 3-06:** Imprimir Factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

##### Descripción:

El administrador podrá imprimir la información de cada factura por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

##### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de factura del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de factura.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para imprimir la factura.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El sistema presenta los datos de la factura.
6. El actor presiona el botón imprimir.
7. El sistema imprime la factura.

##### Flujo Alterno

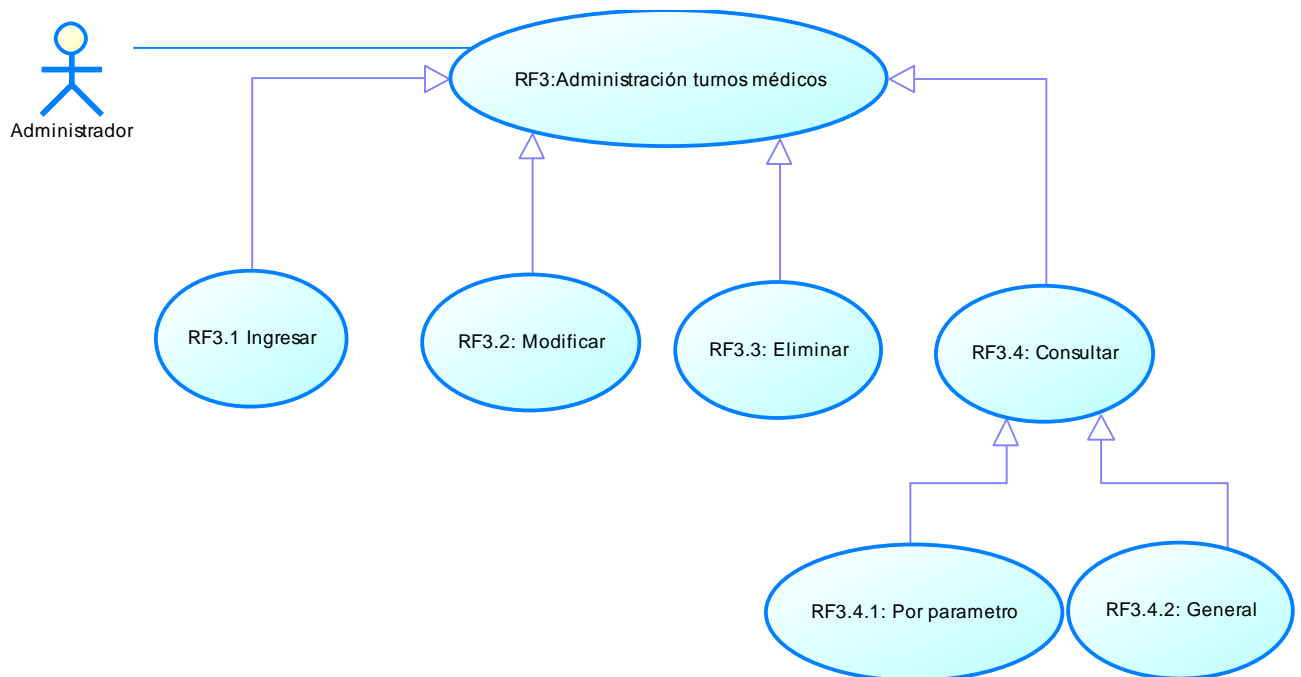
1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF2.1.

##### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente

**Tabla 3-04:** Excepciones Imprimir. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### ***RF3: Administración turnos médicos***



**Figura 3-07:** Administración de Turnos Médicos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### ***RF3.1: Ingresar***



**Figura 3-08:** Ingresar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### Descripción:

El administrador podrá ingresar la información necesaria de cada turno médico.

Actores: Administrador

#### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de turnos médicos del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de turnos médicos.
3. El actor introduce la cédula del paciente.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)

5. El actor ingresa los demás campos.
6. El actor presiona el botón ingresar.
7. El sistema almacena los datos. (E2)

#### Flujo Alterno

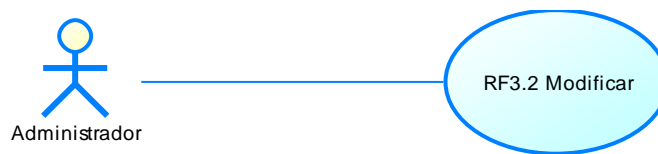
1. Si la cédula ya existe ir al caso de uso RF3.2 o RF3.3.

#### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresar la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-05:** Excepciones Ingresar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### ***RF3.2: Modificar***



**Figura 3-09:** Modificar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### Descripción:

El administrador podrá modificar la información necesaria de cada turno médico por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

#### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de turnos médicos del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de turnos médicos.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para modificar el turno.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El sistema presenta los datos del turno medico a modificar.
6. El actor modifica los campos.
7. El actor presiona el botón modificar.
8. El sistema almacena los datos. (E2)

### Flujo Alterno

1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF3.1.

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-06:** Excepciones Modificar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### ***RF3.3: Eliminar***



**Figura 3-10:** Eliminar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### Descripción:

El administrador podrá eliminar la información de cada turno médico por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

### Flujo Principal

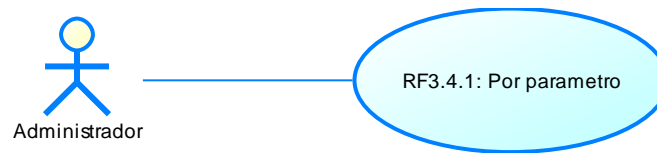
1. El actor selecciona Administración de turnos médicos del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de turnos médicos.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para eliminar el turno.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor presiona el botón eliminar.
6. El sistema elimina el turno médico. (E2)

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-07:** Excepciones Eliminar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### ***RF3.4.1: Consulta por parámetro***



**Figura 3-11:** Consulta por parámetro de turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### Descripción:

El administrador podrá consultar la información de cada turno médico por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de turnos médicos del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de Administración turnos médicos.
3. El actor ingresa la cédula del paciente en el campo requerido.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor presiona el botón buscar.
6. El sistema presenta los datos del turno médico del paciente. (E2)

### Flujo Alternativo

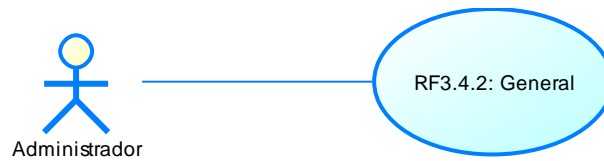
1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF3.1.

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-08:** Excepciones Consulta. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### ***RF3.4.2: Consulta general***



**Figura 3-12:** Consulta General. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### Descripción:

El administrador podrá realizar una consulta de todos los turnos médicos por día.

Actores: Administrador

#### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de turnos médicos del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de turnos médicos.
3. El actor presiona el botón de búsqueda general.
4. El sistema presenta todos los turnos médicos del día. (E1)

#### Flujo Alternativo

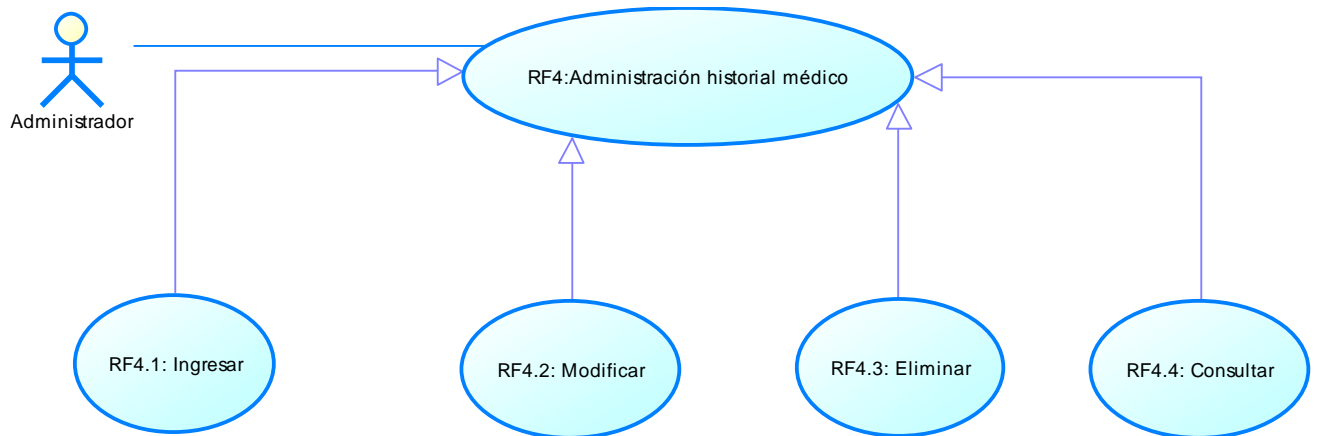
1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF3.1.

#### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	Error BDD	Conectarse de nuevo

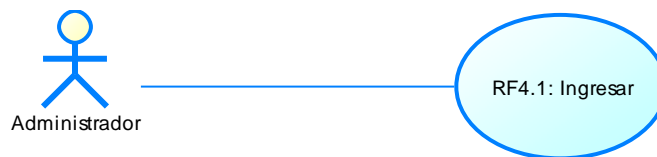
**Tabla 3-09:** Excepciones BDD. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### ***RF4: Administración historial médico***



**Figura 3-13:** Administración Historial Médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### ***RF4.1: Ingresar***



**Figura 3-14:** Ingresar Historial Médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### Descripción:

El administrador podrá ingresar la información necesaria de cada historial médico.

Actores: Administrador

#### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de historial médico del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de historial médico.
3. El actor introduce la cédula del paciente.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor ingresa los demás campos.
6. El actor presiona el botón ingresar.
7. El sistema almacena los datos. (E2)



### Flujo Alterno

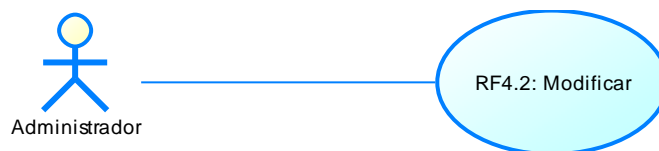
1. Si la cédula ya existe ir al caso de uso RF4.2 o RF4.3.

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresar la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-10:** Excepciones Ingresar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### **RF4.2: Modificar**



**Figura 3-15:** Modificar Historial Médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### Descripción:

El administrador podrá modificar la información necesaria de cada historial médico por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de historial médico del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de historial médico.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para modificar el historial médico.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El sistema presenta los datos del turno medico a modificar.
6. El actor modifica los campos.
7. El actor presiona el botón modificar.
8. El sistema almacena los datos. (E2)

### Flujo Alterno

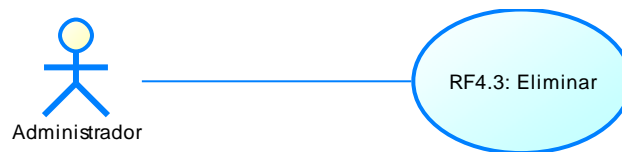
1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF4.1.

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-11:** Excepciones Modificar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### **RF4.3: Eliminar**



**Figura 3-16:** Eliminar Historial Médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### Descripción:

El administrador podrá eliminar la información de cada historial médico por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de historial médico del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de administración de historial médico.
3. El actor ingresa la cédula del paciente para eliminar el historial médico.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor presiona el botón eliminar.
6. El sistema elimina el historial médico. (E2)

### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-12:** Excepciones Eliminar. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### **RF4.4: Consultar**



**Figura 3-17:** Consultar Historial Médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### Descripción:

El administrador podrá consultar la información de cada historial médico por medio de la cédula del paciente.

Actores: Administrador

#### Flujo Principal

1. El actor selecciona Administración de historial médico del menú principal.
2. El sistema presenta la ventana de Administración de historial médico.
3. El actor ingresa la cédula del paciente en el campo requerido.
4. El sistema verifica la cédula. (E1)
5. El actor presiona el botón buscar.
6. El sistema presenta los datos del historial médico del paciente. (E2)

#### Flujo Alterno

1. Si la cédula no existe ir al caso de uso RF4.1.

#### Excepciones

Excepción	Motivo	Como Solucionar
E1	La cédula ya está registrada	Ingresa la cédula nuevamente
E2	Error BDD	Conectarse de nuevo

**Tabla 3-13:** Excepciones Consulta. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## 3.2 Documento especificación de requerimiento de software

### 3.2.1 Introducción

Este documento representa una Especificación de Requisitos de Software (ERS) para el Sistema desarrollado para el centro de reumatología Salud Ósea. Esta especificación se basa en directrices que brinda el estándar IEEE Practica Recomendada para Especificaciones de Requisitos de Software ANSI/IEEE 830, 1998.

### 3.2.2 Propósito

Este documento define las especificaciones funcionales, no funcionales para el desarrollo del sistema encargado de administrar algunos procesos del centro de reumatología Salud Ósea que permitirá gestionar los procesos de facturación, gestión de turnos y gestión de historias médicas.

### 3.2.3 Alcance

Este documento está dirigida directamente al usuario del sistema encargado de la atención y administración de los pacientes (usuario del sistema) del centro de reumatología para que de esta manera se pueda presentar una mejora en el servicio volviéndolo más eficaz.

### 3.2.4 Personal involucrado

<b>Nombre:</b>	Roberto Hidalgo
<b>Rol:</b>	Administrador
<b>Categoría Profesional:</b>	Administrador de Empresas

**Tabla 3-14:** Personal Involucrado. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 3.2.5 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
<b>RF</b>	Requerimiento Funcional
<b>RNF</b>	Requerimiento No Funcional
<b>ERS</b>	Especificación de Requisitos Software
<b>CRSO</b>	Centro de Reumatología Salud Osea

**Tabla 3-15:** Definiciones. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 3.2.6 Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 -1998	IEEE

**Tabla 3-16:** Referencias. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 3.2.7 Resumen

El documento se encuentra estructurado por tres secciones. Para la primera sección detallamos la introducción al mismo mostrando de esta manera una visión general de la especificación de requisitos del sistema.

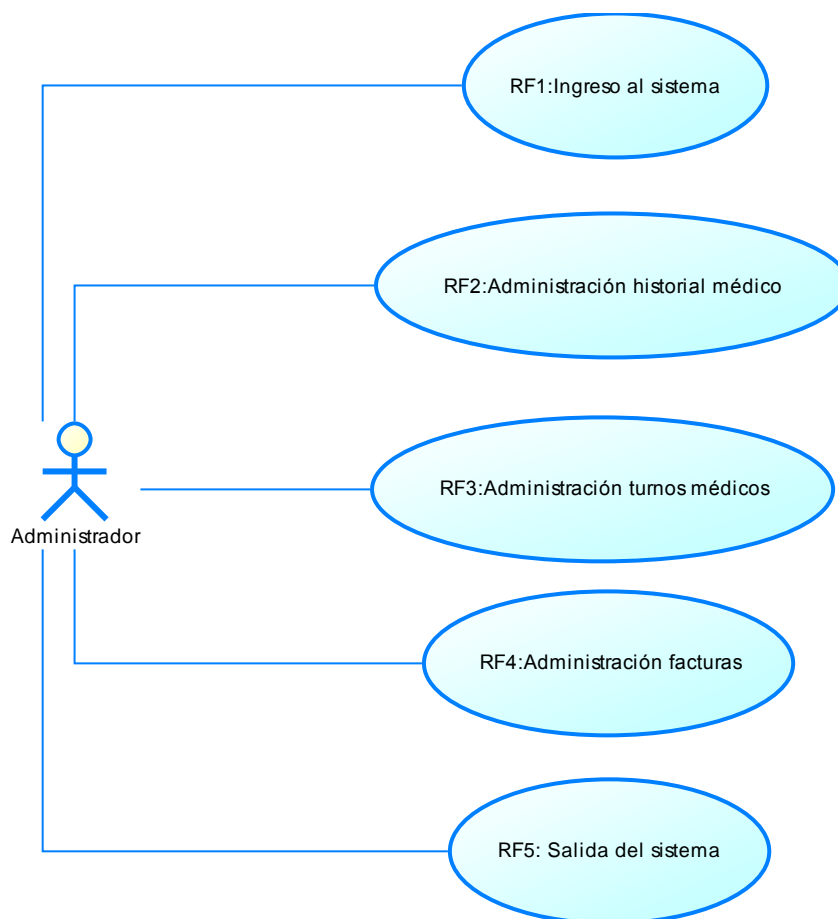
En la segunda sección se va a describir el sistema desde una perspectiva general para que de esta manera se definan las principales funciones que este debe realizar, asimismo los datos que se encuentren asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que pueden impedir el desarrollo.

Para la sección final se define detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

### 3.2.8 Descripción general

El sistema desarrollado para el CRSO será un ejecutable (.jar) desarrollado en el entorno de Java para que de esta manera su utilización sea eficaz y rápida.

### 3.2.9 Funcionalidad del producto



**Figura 3-01:** Diagrama General. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 3.2.10 Características del usuario

Tipo de usuario:	Administrador
Formación:	Asesor
Actividades:	Control y manejo del sistema en general

**Tabla 3-17:** Características del usuario. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 3.2.11 Suposiciones y dependencias

Se asume que los requisitos aquí descritos son estables

Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir con los requisitos que se indican para que de esta manera se pueda garantizar la ejecución correcta de la misma

### 3.2.12 Requerimientos Funcionales

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF1
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Autenticación de usuarios
<b>Características:</b>	El sistema permitirá el ingreso al mismo de acuerdo a un usuario con su contraseña
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF2
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Administración de facturas
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la administración de la información de cada factura
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF2.1
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Ingreso factura
<b>Características:</b>	El sistema permitirá el ingreso de los datos de la factura
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El ingreso de facturas está a cargo del administrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF2.2
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Modificación de facturas
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la modificación de datos de la factura
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	La modificación de facturas está a cargo del administrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF2.3
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Eliminar Facturas
<b>Características:</b>	El sistema permitirá eliminar facturas creadas previamente
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	La modificación de facturas está a cargo del administrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF2.4
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Impresión de la factura
<b>Características:</b>	El sistema permitirá
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Administración de turnos médicos
<b>Características:</b>	El sistema permitirá administrar todos los datos recibidos de los turnos médicos
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema será consultado unicamente por el administrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3.1
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Ingreso turno
<b>Características:</b>	El sistema permitirá el ingreso de los datos de un turno médico.
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitira ingresos unicamente por el administrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta



<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3.2
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Modificación de turnos
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la modificación de datos de un turno médico
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema será modificado unicamente por el adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3.3
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Eliminación de turnos
<b>Características:</b>	El sistema permitirá eliminar los datos de un turno médico
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá la eliminacion de turnos unicamente por el adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3.4
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Consultar de turnos
<b>Características:</b>	El sistema permitirá consultar los datos de un turno médico
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3.5
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Consultar de turnos por día
<b>Características:</b>	El sistema permitirá consultar los datos de un turno médico por día
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF3.6
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Validación Turnos
<b>Características:</b>	El sistema controlará que se entregue un solo turno por paciente al día
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema será validado unicamente por el adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF4
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Administración de historial médico
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la administración del historial médico de los pacientes
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema será administrado unicamente por el adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF4
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Administración de historial médico
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la administración del historial médico de los pacientes
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema será consultado unicamente por el adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF4.1
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Ingreso de Historias medicas
<b>Características:</b>	El sistema permitirá ingresar historias médicas de los pacientes
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá el ingreso de historias medicas a cargo del adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF4.2
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Modificación historias médicas
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la modificación de datos de un paciente
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá la modificación de historias medicas a cargo del adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF4.3
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Eliminación de datos de un paciente
<b>Características:</b>	El sistema permitirá eliminar datos de un paciente
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá eliminar historias medicas a cargo del adiministrador designado
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF4.4
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Consulta de Pacientes
<b>Características:</b>	El sistema permitirá consultar los datos de un paciente
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RF5
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Salida del sistema
<b>Características:</b>	El sistema permitirá la salida del sistema de manera organizada y sin perder datos ingresados
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El usuario que se encuentre en el sistema puede llevar a cabo el fin de la sesión
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

### 3.2.13 Requisitos no funcionales

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF 1
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Lenguaje de programación
<b>Características:</b>	El programa se desarrollará en el lenguaje de programación
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema debe ser intuitivo y sencillo
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF 2
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Almacenamiento en la base de datos
<b>Características:</b>	El sistema almacenará los diferentes registros en una base de datos PostgreSQL
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	Los datos deben enviarse de manera segura
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

<b>Identificación del requerimiento:</b>	RNF 3
<b>Nombre del requerimiento:</b>	Sistema de contraseñas
<b>Características:</b>	El programa debe contar con mecanismos de seguridad como contraseñas
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	Se debe restringir el acceso únicamente a los usuarios designados
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

**Tabla 3-18:** Requerimientos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 3.2.14 Requisitos comunes de las interfaces

#### 3.2.14.1 Interfaces de usuario

Al describir la interfaz de usuario hacemos referencia al conjunto conformado por ventanas, botones, campos y listas. Los mismos que se deberán encontrar estructurados de tal manera que permitan resolver las especificaciones propuestas para el sistema.

#### 3.2.14.2 Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputo que se encuentren funcionando correctamente y que cubran los siguientes requisitos:

- Adaptaros de red
- Procesador de 1.66 GHz o superior.
- Memoria mínima de 256Mb
- Mouse
- Teclado.

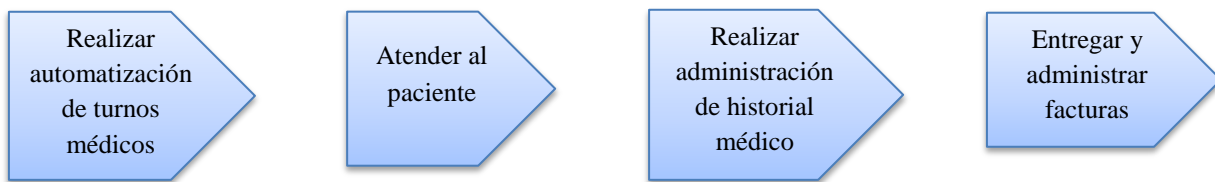
#### 3.2.14.3 Interfaces de software

- Sistema operativo: Windows XP o superior
- Explorador: Chrome

## Capítulo 4 Fase de diseño

### 4.1. Levantamiento de los principales procesos

#### 4.1.1 Definir la cadena de valor



**Figura 4-01:** Cadena de Valor. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.1.2 Definir los procesos principales

##### 4.1.2.1 Realizar automatización de turnos médicos

- Conseguir pacientes.
- Agendar futuros turnos.
- Verificar disponibilidad.
- Confirmar turno médico
- Almacenar información del turno médico

##### 4.1.2.2 Atender al paciente

- Verificar disponibilidad de doctores.
- Verificar funcionamiento de equipos médicos.
- Revisar al paciente.
- Hacer diagnóstico.

##### 4.1.2.3 Realizar administración de historial médico

- Generar informe médico

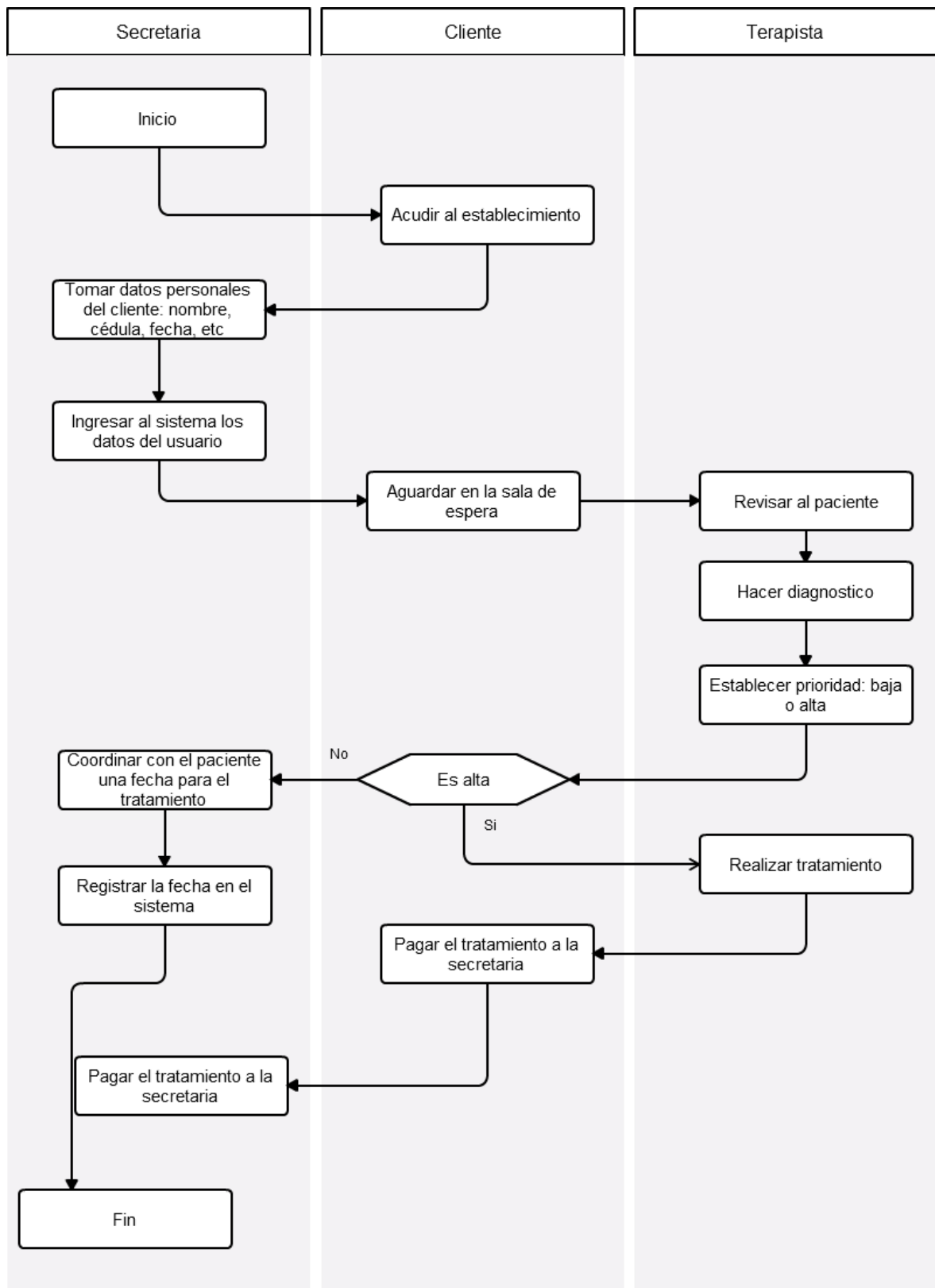
- Verificar información del paciente
- Almacenar informe médico

#### **4.1.2.4 Entregar y administrar facturas**

- Verificar si está registrado el paciente
- Ingresar datos de la factura
- Generar factura
- Entregar factura

### **4.1.3 Diagrama de flujo de los procesos principales**

#### **Atender al cliente**



**Figura 4-02:** Diagrama de flujo atender al cliente. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### **4.1.4 Indicadores de calidad de los principales procesos**

##### **4.1.4.1 Proceso de facturación:**

# De facturas entregadas por día

##### **4.1.4.2 Proceso de administración historias médicas:**

# Historias médicas almacenadas por día

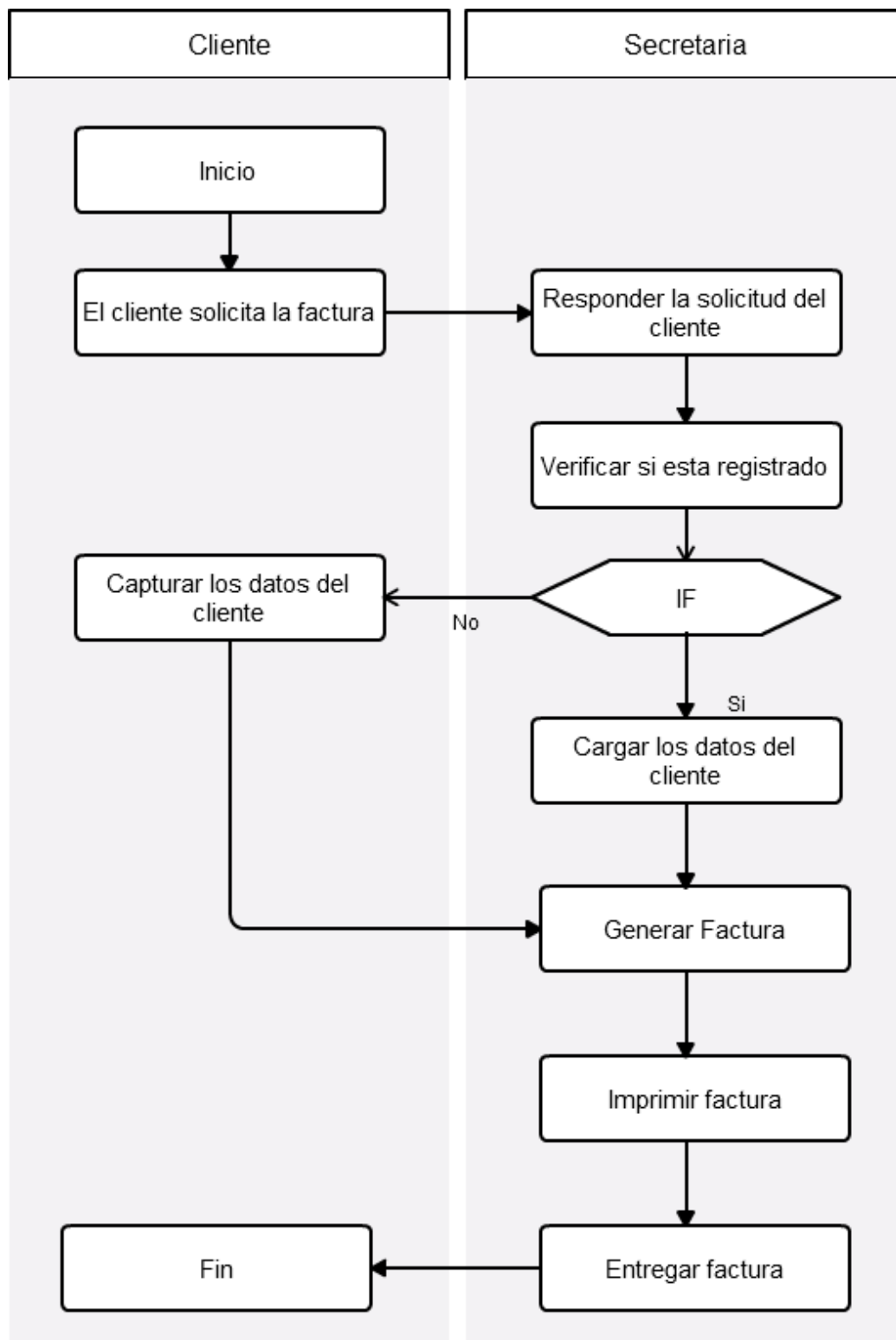
##### **4.1.4.3 Proceso de administración de turnos:**

# Turnos entregados por día

Tiempo de atención al cliente.



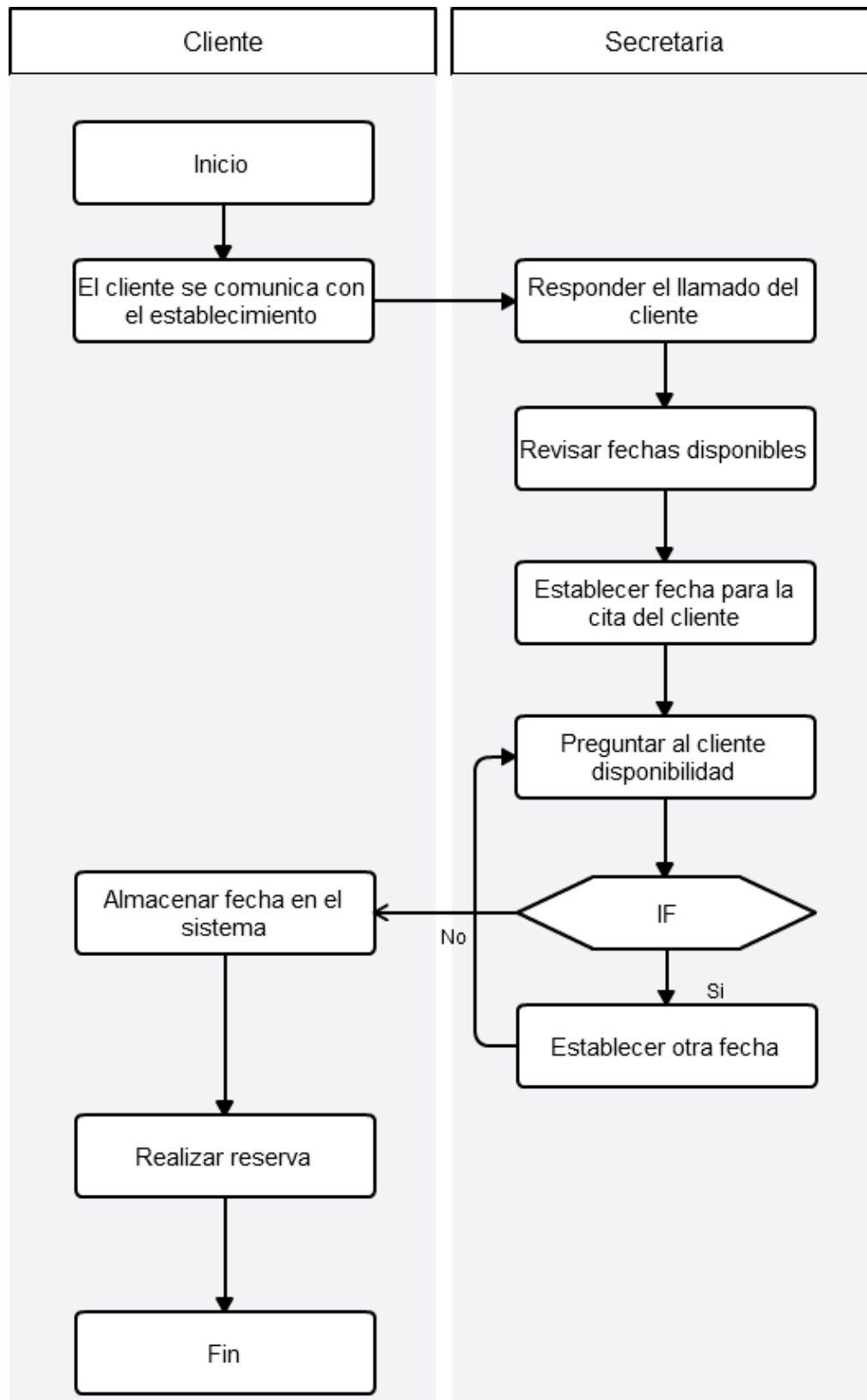
#### 4.1.5 Diagramación y detalles del proceso de facturación



**Figura 4-03:** Diagrama de flujo facturación. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

El proceso de facturación permitirá generar e imprimir la factura correspondiente, el paciente deberá solicitar la factura y así comunicarse con la secretaria, la cual deberá verificar si el cliente está registrado, para ello se deberá ingresar la cédula del paciente, de esta manera se realizara una consulta a la base de datos y así se cargaran los datos respectivos y se generará la factura, caso contrario se solicitara los datos del cliente y se generará la factura.

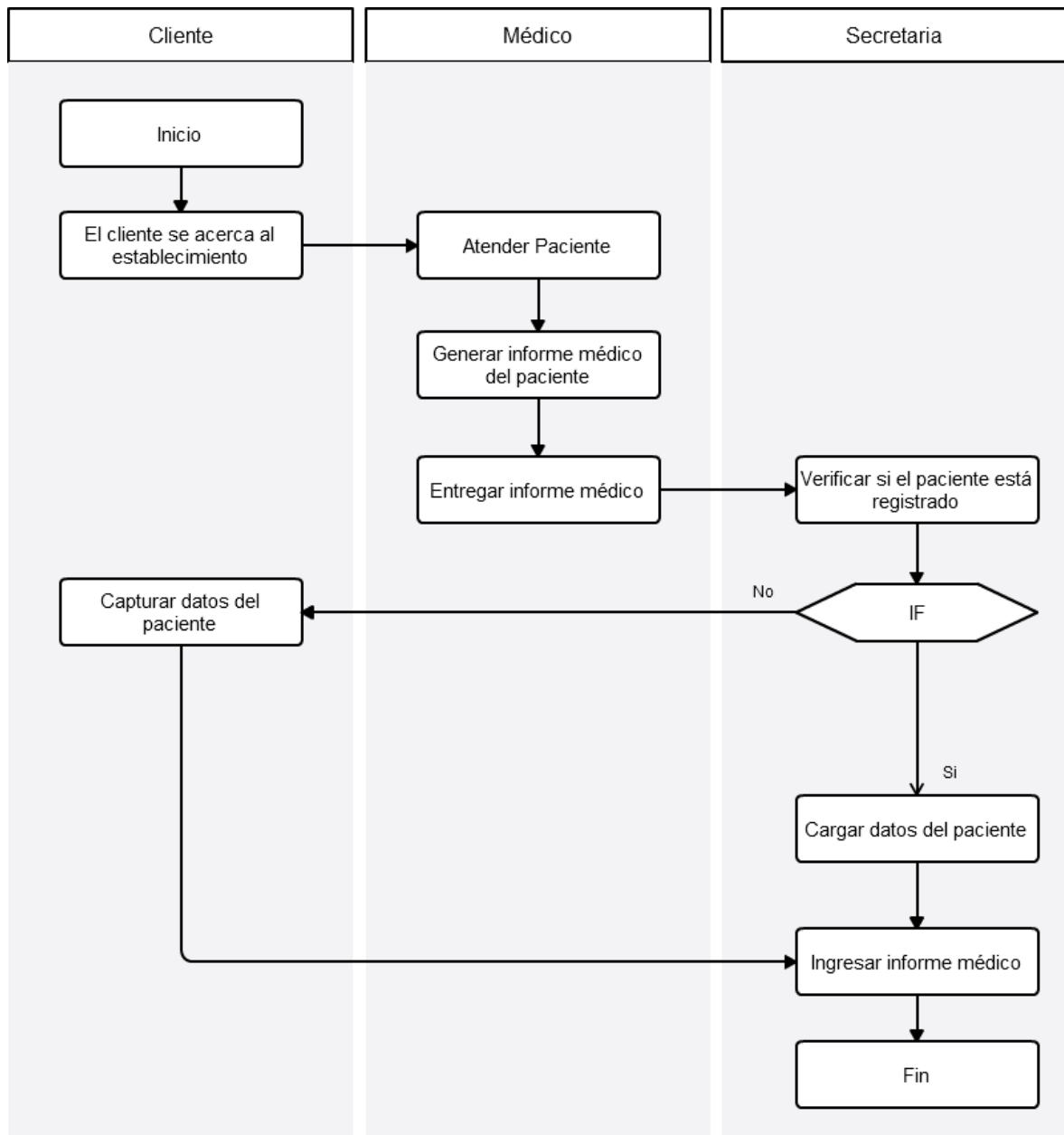
#### 4.1.6 Diagramación y detalles del proceso de automatización de turnos



**Figura 4-04:** Diagrama de flujo automatización turnos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016)

El proceso de automatización de turnos permitirá agendar futuros turnos y organizarlos, el paciente deberá acercarse al establecimiento y así comunicarse con la secretaria, la cual deberá reservar el turno, para ello se deberán ingresar tres parámetros la fecha, la hora y la cédula del paciente o el nombre, de esta manera se realizará una consulta a la base de datos para agendar el respectivo turno evitando de esta manera que se solapen los turnos.

#### 4.1.7 Diagramación y detalles del proceso de administración de historial médico



**Figura 4-05:** Diagrama de flujo historial médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

El proceso de administración de historial médico permitirá almacenar el informe médico que se genere cada vez que el paciente se atienda en el establecimiento, el doctor deberá generar el informe médico de cada paciente, entregarle el mismo a la secretaria, la cual deberá ingresar el informe al sistema, para ello deberá ingresar la cédula del paciente, de esta manera se realizara una consulta a la base de datos y así se cargaran los datos respectivos y se ingresara la información restante para completar el informe médico.

## 4.2 Diseño

### 4.2.1 Diseño de interfaces



The image shows a web application window with a title bar. Inside the window, at the top, is a logo consisting of two interlocking green and blue circles. To the right of the logo, the text 'CENTRO DE REUMATOLOGIA' is displayed in a small, blue, sans-serif font, and below it, 'Salud Ósea' is displayed in a larger, bold, blue, sans-serif font. Centered below the logo and text is the word 'Registro' in a bold, blue, sans-serif font. Underneath 'Registro' are two input fields. The first is labeled 'Usuario:' in a blue, sans-serif font, followed by a rectangular text box with a blue border. The second is labeled 'Contraseña:' in a blue, sans-serif font, followed by a rectangular text box with a blue border. Below these two input fields is a button with a rounded rectangular shape, a blue border, and the word 'Ingresar' in a blue, sans-serif font.

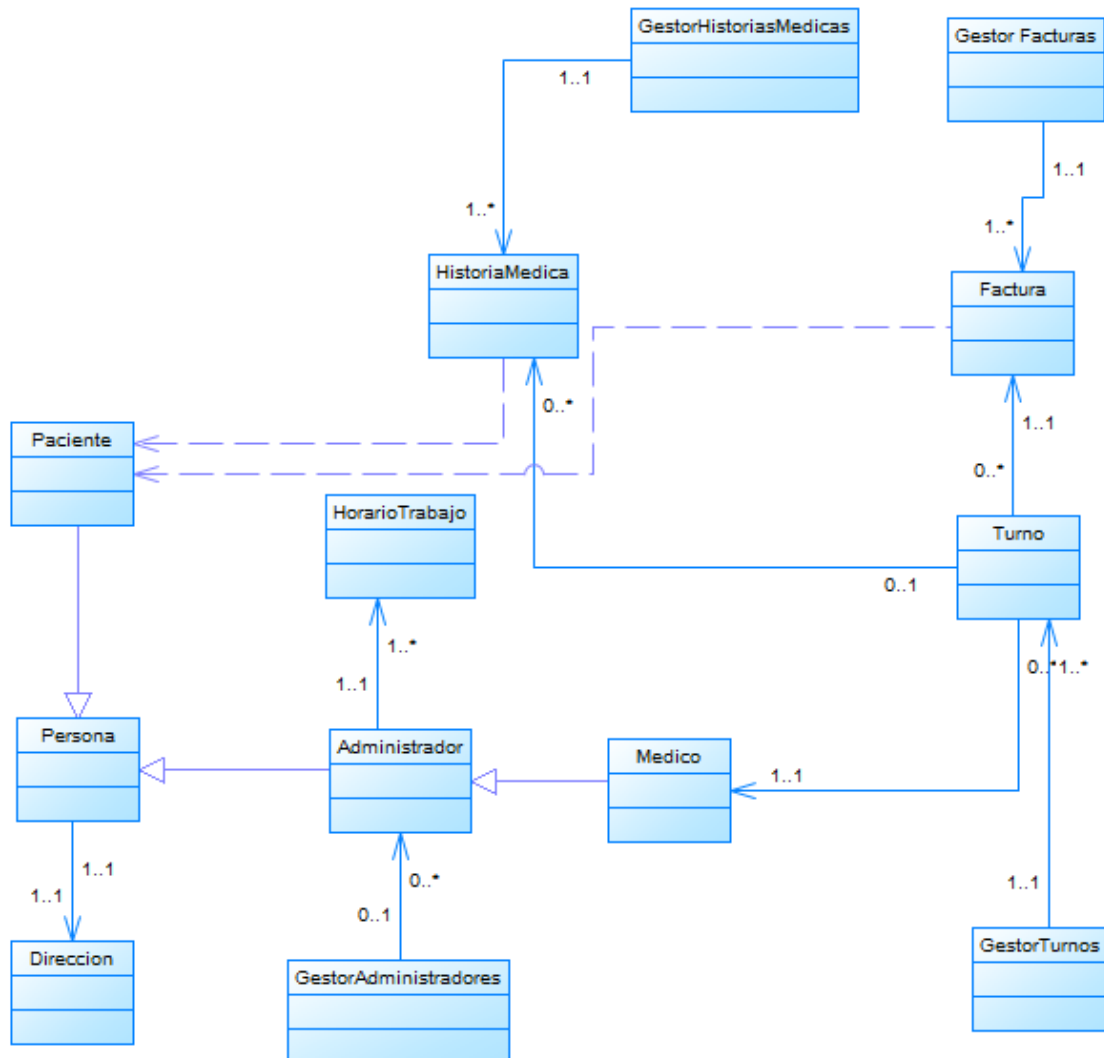
**Figura 4-06:** Ventana log in. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).



**Figura 4-07:** Ventana principal. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## 4.2.2 Diagrama de clases

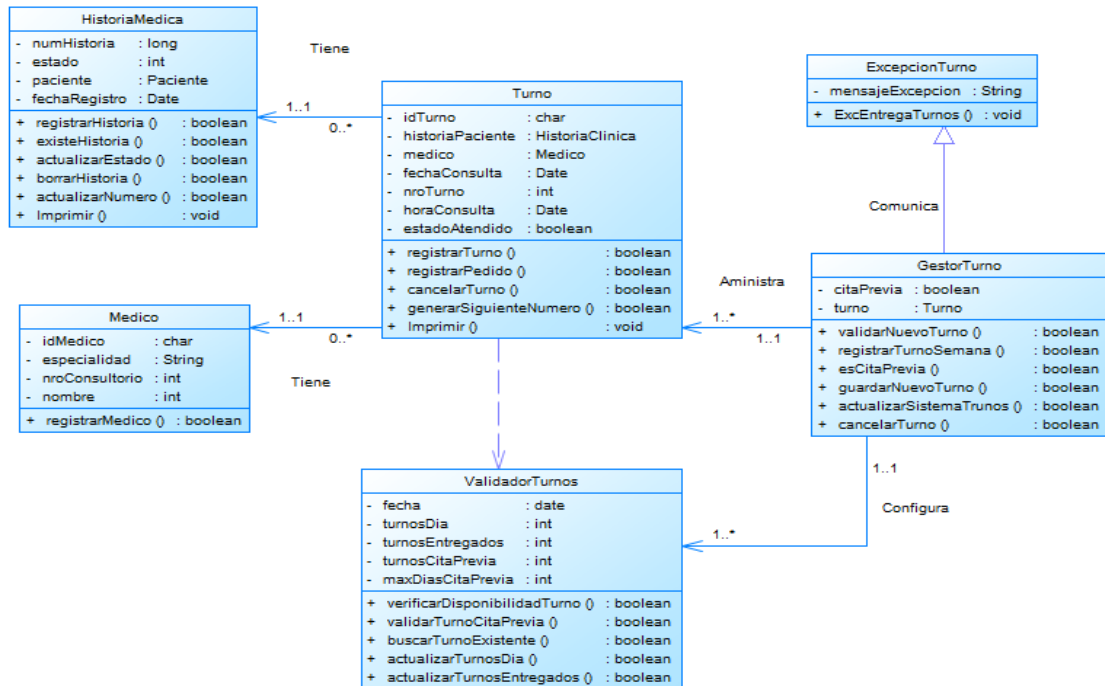
### 4.2.2.1 General:



**Figura 4-08:** Diagrama de clases general. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

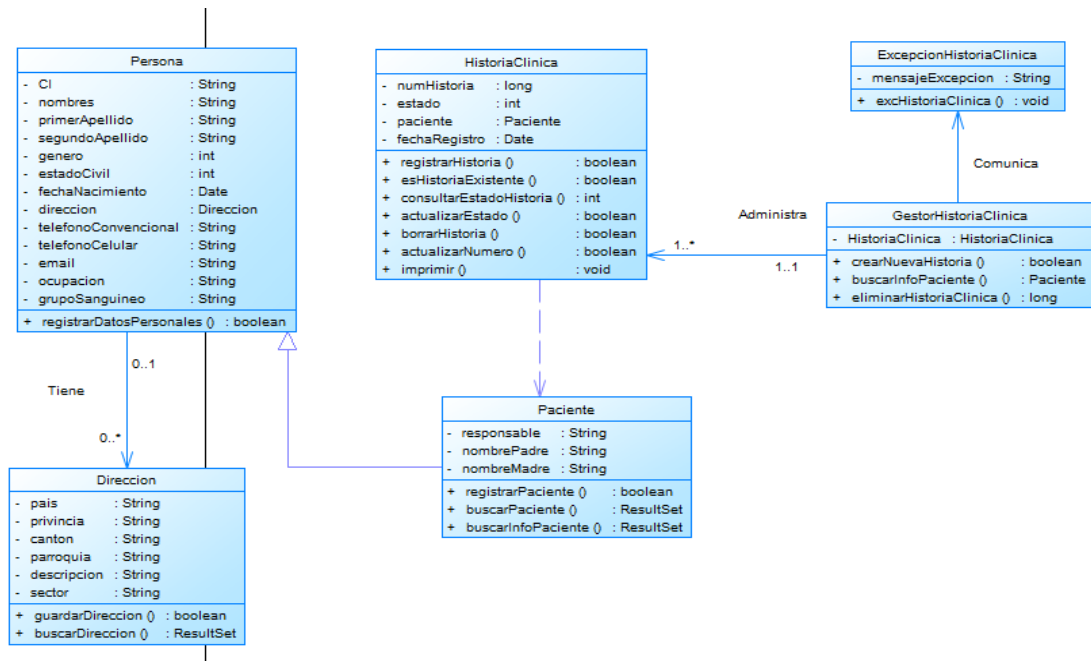


#### 4.2.2.2 Administración de turnos



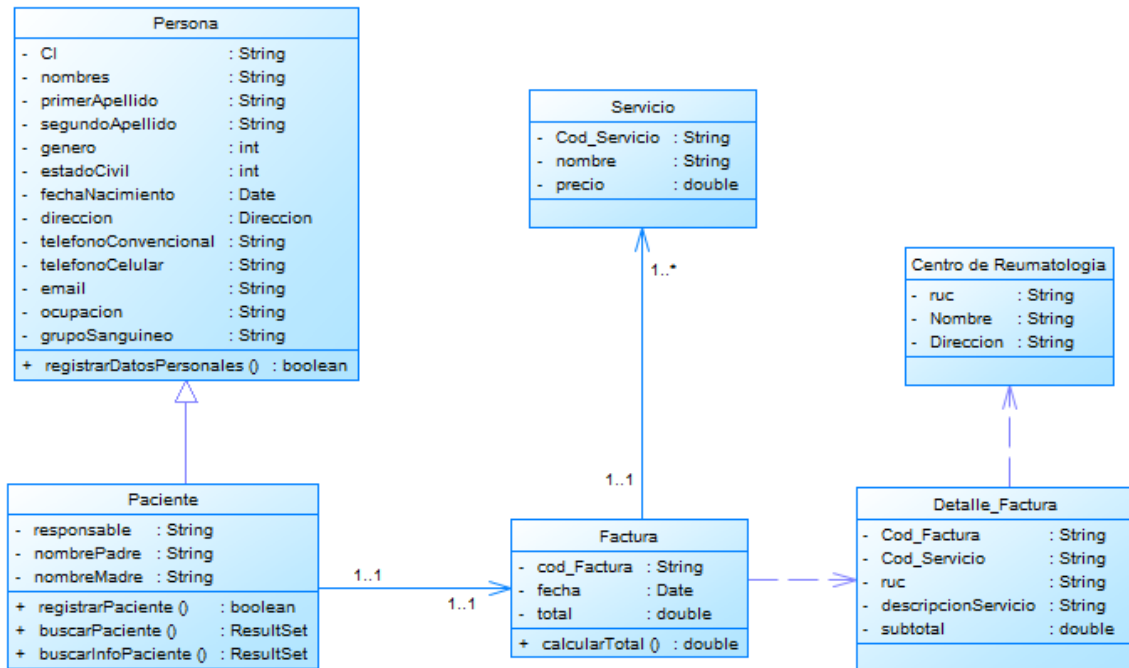
**Figura 4-09:** Diagrama de clases Administración turnos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.2.2.3 Administración de Historias Clínicas



**Figura 4-10:** Diagrama de clases administración historial médico. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.2.2.4 Facturación



**Figura 4-11:** Diagrama de clases administración facturas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 4.3 Documento de especificación de diseño de software

#### 4.3.1 Introducción

El propósito de este documento es poder dar una visión detallada de cómo funcionará el sistema que se va a implementar, especificando paso a paso cada uno de los procesos determinados. Se brindará información necesaria y apta para que el usuario sea capaz de entender el funcionamiento del sistema y de cada una de las partes que lo conforman.

La estructura general de composición del sistema constará de una interfaz de usuario conformada por un conjunto de ventanas interactivas y botones enlazados a una base de datos postgresQL.

#### **4.3.2 Propósito del sistema**

El sistema que se va a desarrollar tendrá como propósito fundamental brindar al cliente atención eficaz y de calidad mediante la gestión de turnos, la administración de historias médicas y la entrega de facturas.

#### **4.3.3 Objetivos y restricciones de diseño**

El diseño en general deberá cumplir con el objetivo ya mencionado con anterioridad y además el sistema deberá reducir los tiempos de espera de los pacientes para ser atendidos y mejorar la calidad en la entrega de turnos.

La interfaz que visualizarán los usuarios finales contará con lo siguiente:

##### **Ventanas**

- Inicio
- Administración de turnos
- Administración de facturas
- Administración de historias médicas
- alertas

##### **Botones**

- Guardar
- Borrar
- Cancelar
- Cerrar
- Imprimir

##### **Menús interactivos**

- Administración de turnos
- Administración de facturas
- Administración de historias médicas

De igual manera se estableció que la base de datos sobre la cual se va a trabajar será PostgreSQL.

#### 4.3.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Diagrama. - Un diagrama o gráfico es un tipo de esquema de información que presenta datos numéricos tabulados

Diagrama de actividades. - En el lenguaje de modelado unificado se considera a un diagrama de actividades a un conjunto de flujos de trabajo paso a paso, de negocio y operacionales, de los componentes en un sistema.

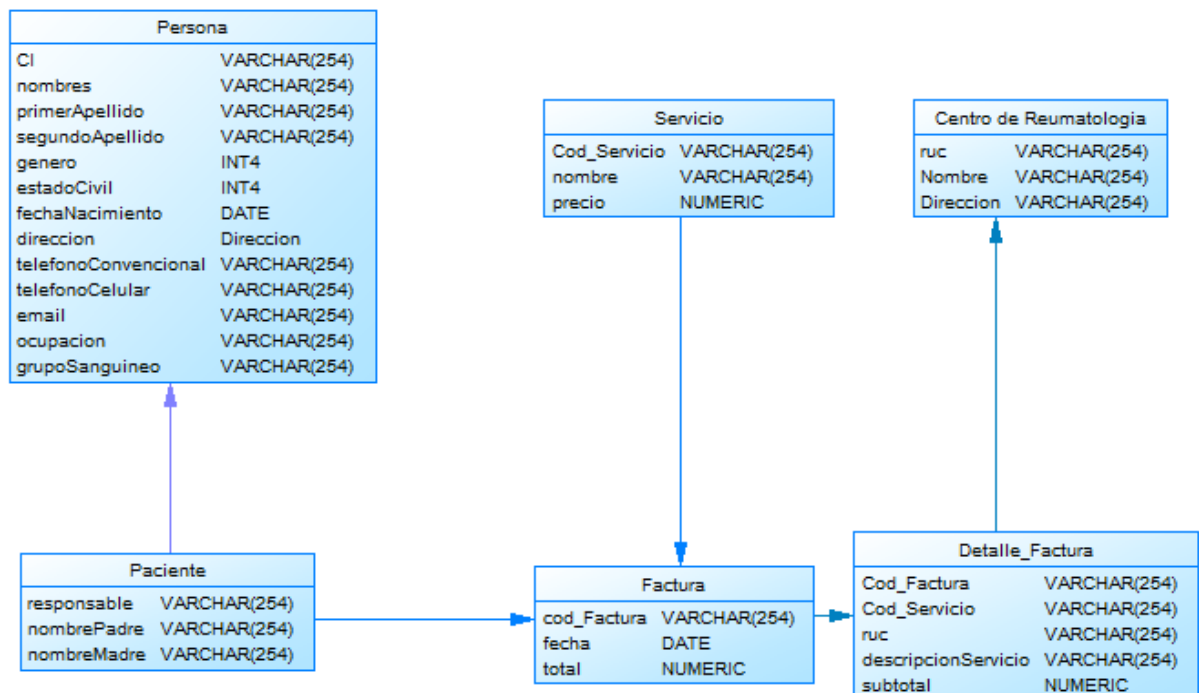
Diagrama de secuencia. - Presentan la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso.

Caso de uso. - En el contexto de ingeniería de software, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre el sistema y sus actores con el fin de obtener una respuesta a un evento que inicia el actor principal sobre el propio sistema.

#### 4.3.5 Arquitectura del sistema

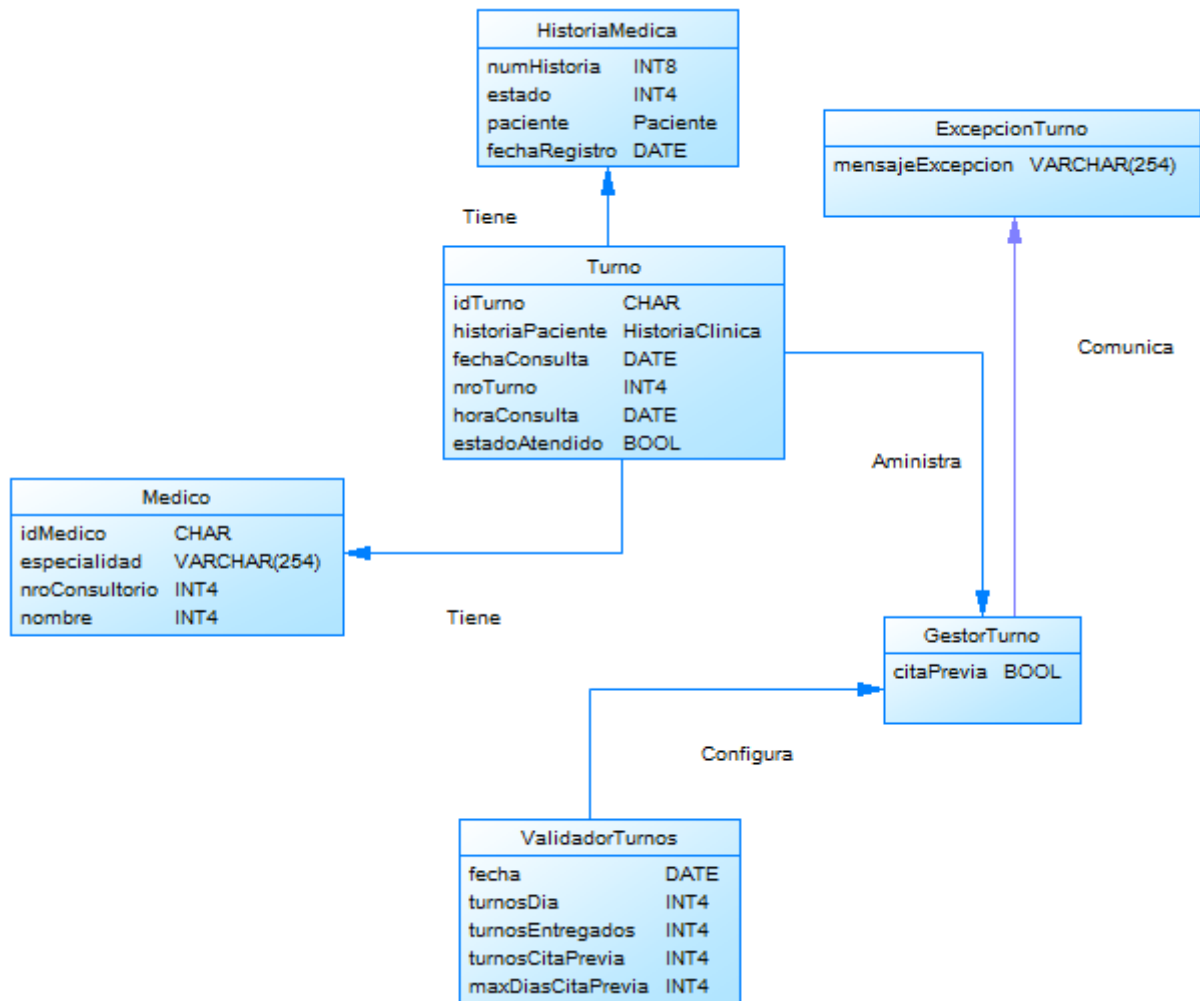
##### 4.3.5.1 Diagramas lógicos de los procesos

###### 4.3.5.1.1 Facturación diagrama lógico



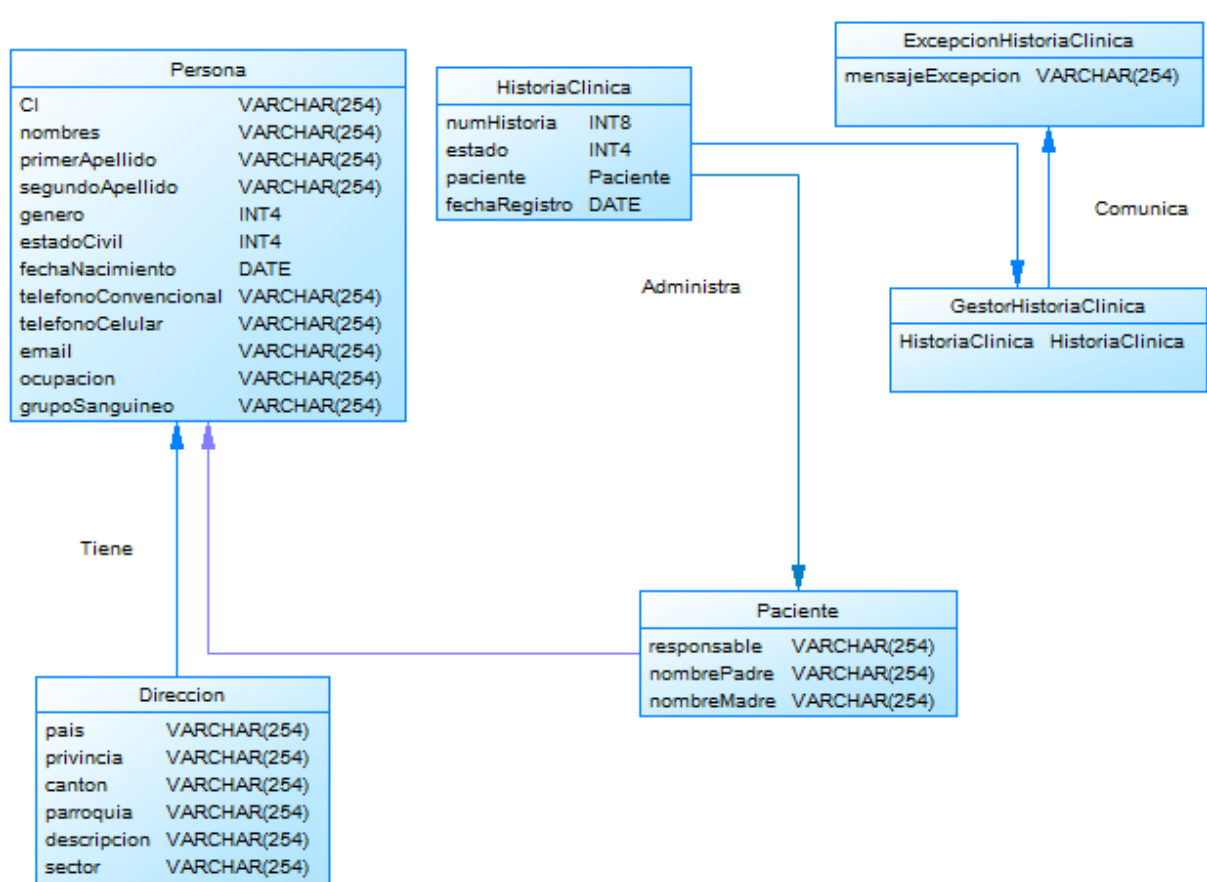
**Figura 4-12:** Diagrama lógico facturación. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.3.5.1.2 Administración de turnos diagrama lógico



**Figura 4-13:** Diagrama lógico turnos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.3.5.1.3 Administración de historias clínicas diagrama lógico



**Figura 4-14:** Diagrama lógico historias clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 4.3.6 Diccionario de Datos

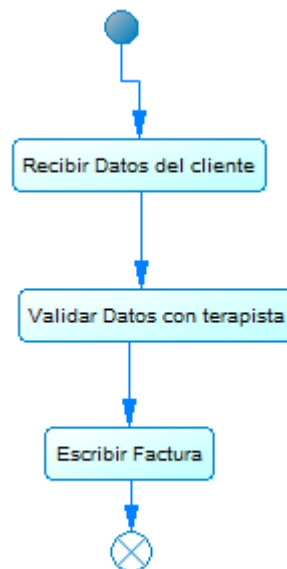
Campo	Codigo	Tipo de Dato	Descripción
<b>HistoriaMedica</b>			
numHistoria	NUMHISTORIA	long	numero de historia
estado	ESTADO	int	Estado de historia
paciente	PACIENTE	Paciente	datos paciente
fechaRegistro	FECHAREGISTRO	Date	fecha de registro
<b>Turno</b>			
idTurno	IDTURNO	char	identificacion turno
historiaPaciente	HISTORIAPACIENTE	HistoriaClinica	datos de HC
medico	MEDICO	Medico	datos Medico
fechaConsulta	FECHACONSULTA	Date	fecha de consulta
nroTurno	NROTURNO	int	numero de turno
horaConsulta	HORACONSULTA	Date	hora de consulta
estadoAtendido	ESTADOATENDIDO	boolean	estado de atencion
<b>Excepcion Turno</b>			
mensajeExcepcion	MENSAJEEXCEPCION	char	mensaje de error
<b>GestorTurno</b>			
citaPrevia	CITAPREVIA	boolean	indicador cita previa
validarNuevoTurno	VALIDARNUEVOTURNO	turno	datos turno
<b>Medico</b>			
idMedico	IDMEDICO	char	identificacion medico
especialidad	ESPECIALIDAD	char	especialidad medico
nroConsultorio	NROCONSULTORIO	int	numero consultorio
nombre	NOMBRE	char	nombre medico
<b>ValidarTurnos</b>			
Fecha	FECHA	date	fecha turno
turnosDia	TURNOSDIA	int	numero de turnos
turnosEntregados	TURNOSENTREGADOS	int	turnos entregados x dia
turnosCitaPrevia	TURNOSCITAPREVIA	int	turnos con cita previa
maxDiasCitaPrevia	MAXDIASCITAPREVIA	int	limitador cita previa
<b>Persona</b>			
citaPrevia	CITAPREVIA	char	indicador cita previa
nombres	NOMBRES	char	nombre paciente
primerApellido	PRIMERAPELLIDO	char	primer apellido
segundoApellido	SEGUNDOAPELLIDO	char	segundo apellido
genero	GENERO	int	Genero
estadoCivil	ESTADOCIVIL	int	estado civil
fechaNacimiento	FECHANACIMIENTO	Date	fecha de nacimiento
direccion	DIRECCION	direccion	direccion
telefonoConvencional	TELEFONOCONVENCIONAL	char	telefono convencional

telefonoCelular	TELEFONOCELULAR	char	telefono celular
Email	EMAIL	char	Email
ocupacion	OCUPACION	char	ocupacion
grupoSanguineo	GRUPOSANGUINEO		grupo sanguineo
<b>Direccion</b>			
Pais	PAIS	char	Pais
provincia	PROVINCIA	char	Provincia
canton	CANTON	char	canton
parroquia	PARROQUIA	char	Parroquia
descripcion	DESCRIPCION	char	descripcion
sector	SECTOR	char	Sector
<b>Servicio</b>			
cod_Servicio	COD_SERVICIO	char	codigo del servicio
nombre	NOMBRE	char	Nombre
precio	PRECIO	double	Precio
<b>Factura</b>			
cod_Factura	COD_FACTURA	char	Codigo de Factura
Fecha	FECHA	Date	fecha
Total	TOTAL	double	Total
<b>Centro Reumatologia</b>			
ruc	RUC	Char	Ruc
Nombre	NOMBRE	Char	Nombre
direccion	DIRECCION	Char	direccion
<b>Detalle_Factura</b>			
Cod_Factura	COD_FACTURA	char	codigo de Factura
Cod_Servicio	COD_SERVICIO	char	codigo de Servicio
Ruc	RUC	char	Ruc
descripcionServicio	DESCRIPCIONSERVICIO	char	descripcion de Servicio
subtotal	SUBTOTAL	double	Subtotal



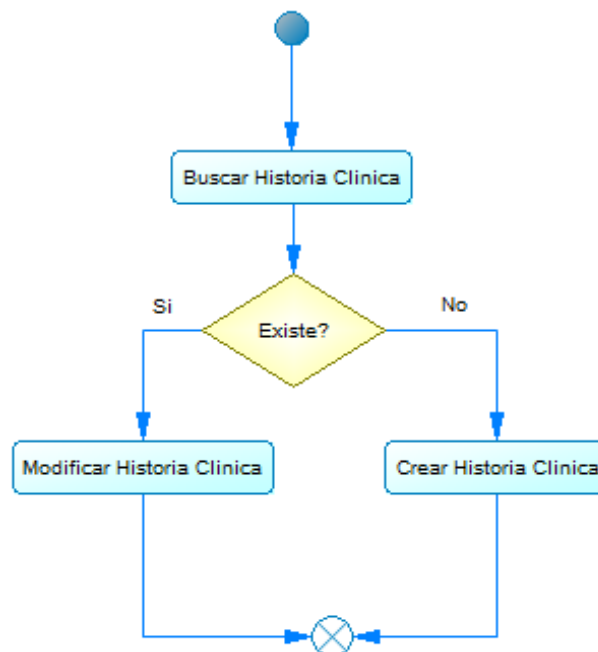
### 4.3.7 Diagrama de actividades de la situación actual

#### 4.3.7.1 Proceso de facturación



**Figura 4-15:** Diagrama actividades facturación. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

- Proceso de administración de historias Clínicas

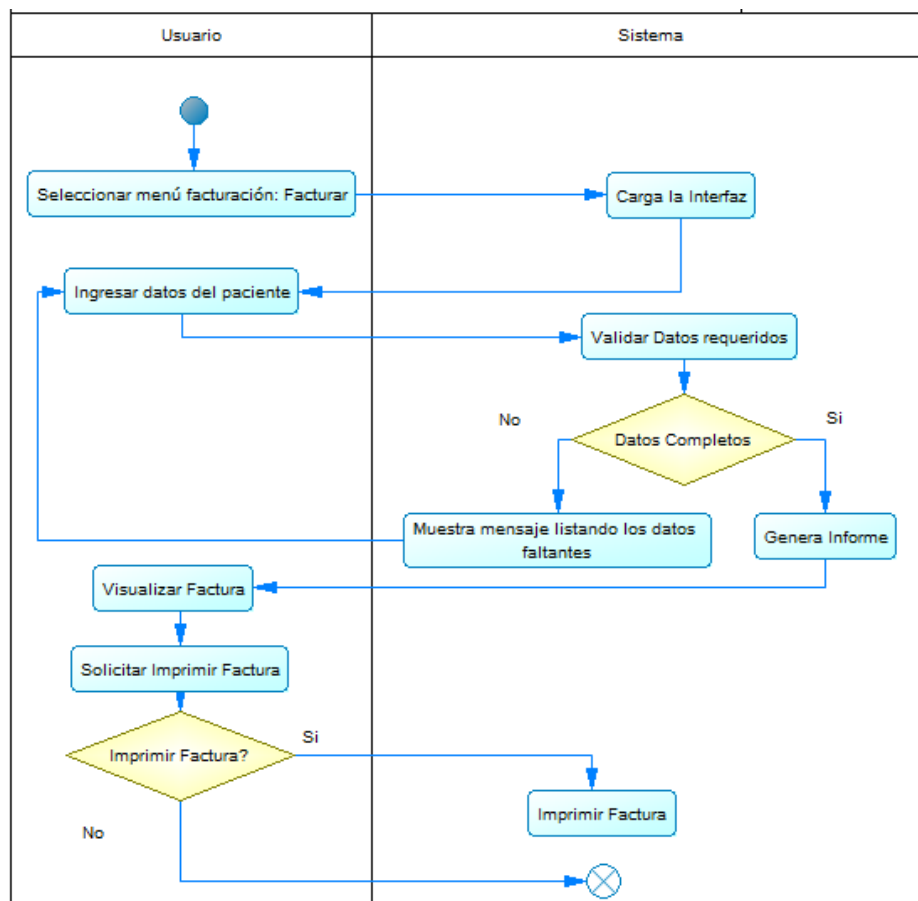


**Figura 4-16:** Diagrama actividades historias clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

- Proceso de administración de turnos
  - o N/A

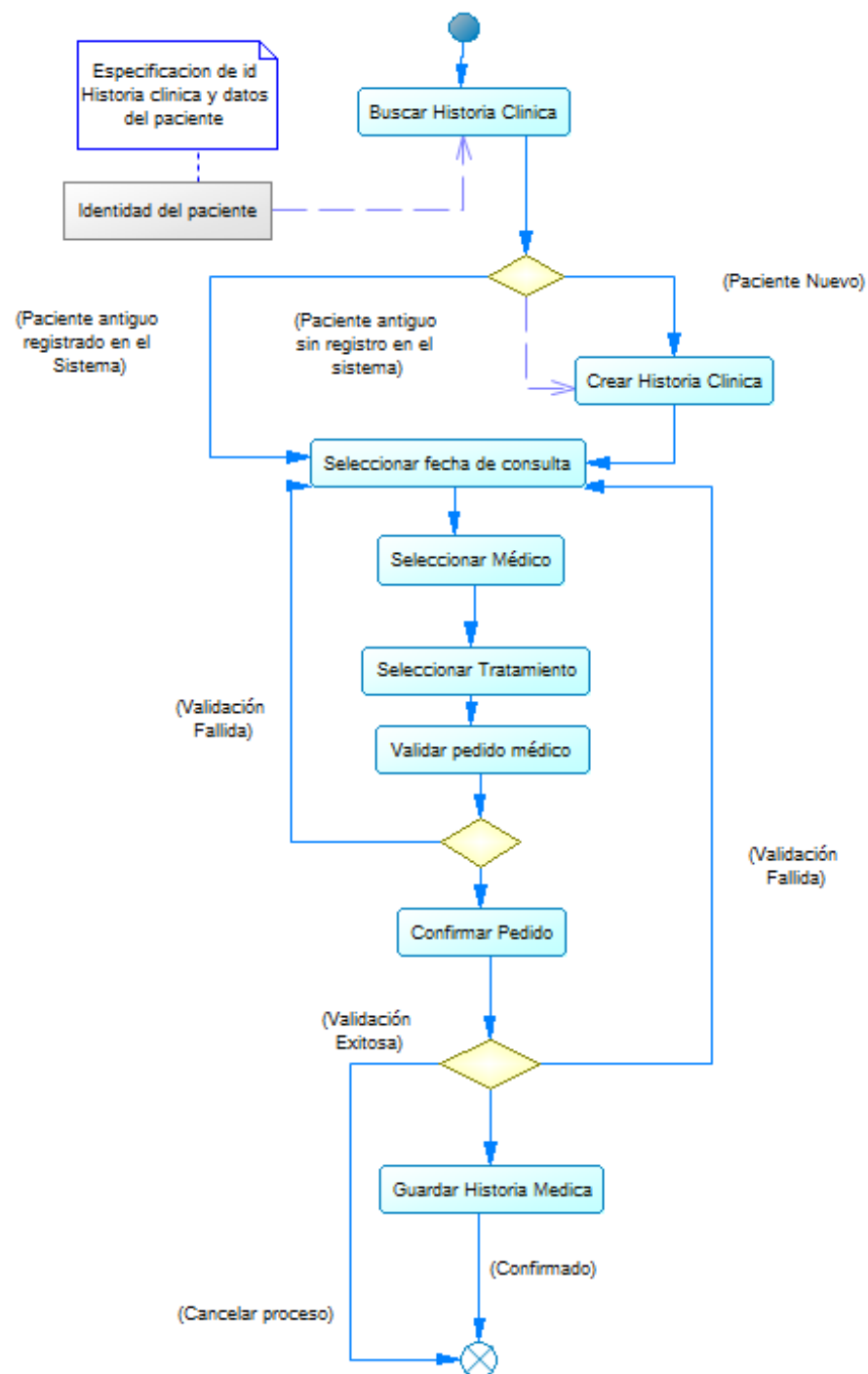
#### 4.3.7.2 Diagrama de actividades de la solución propuesta

##### 4.3.7.2.1 Proceso de facturación



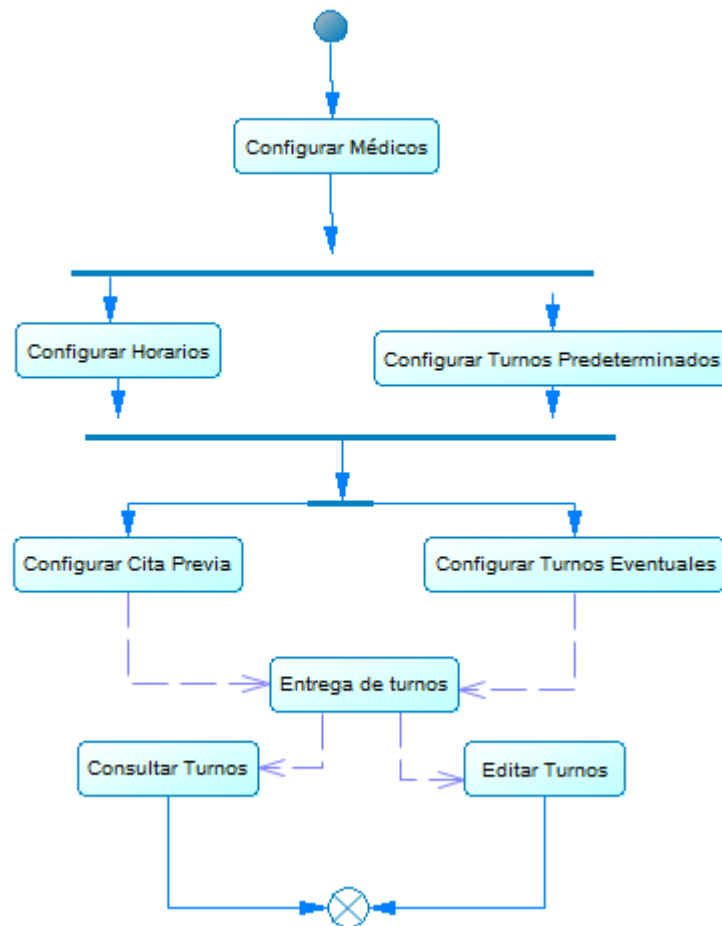
**Figura 4-17:** Diagrama actividades proceso facturación. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.3.7.3 Proceso de administración de historias médicas



**Figura 4-18:** Diagrama actividades proceso historias médicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.3.7.4 Proceso de administración de turnos

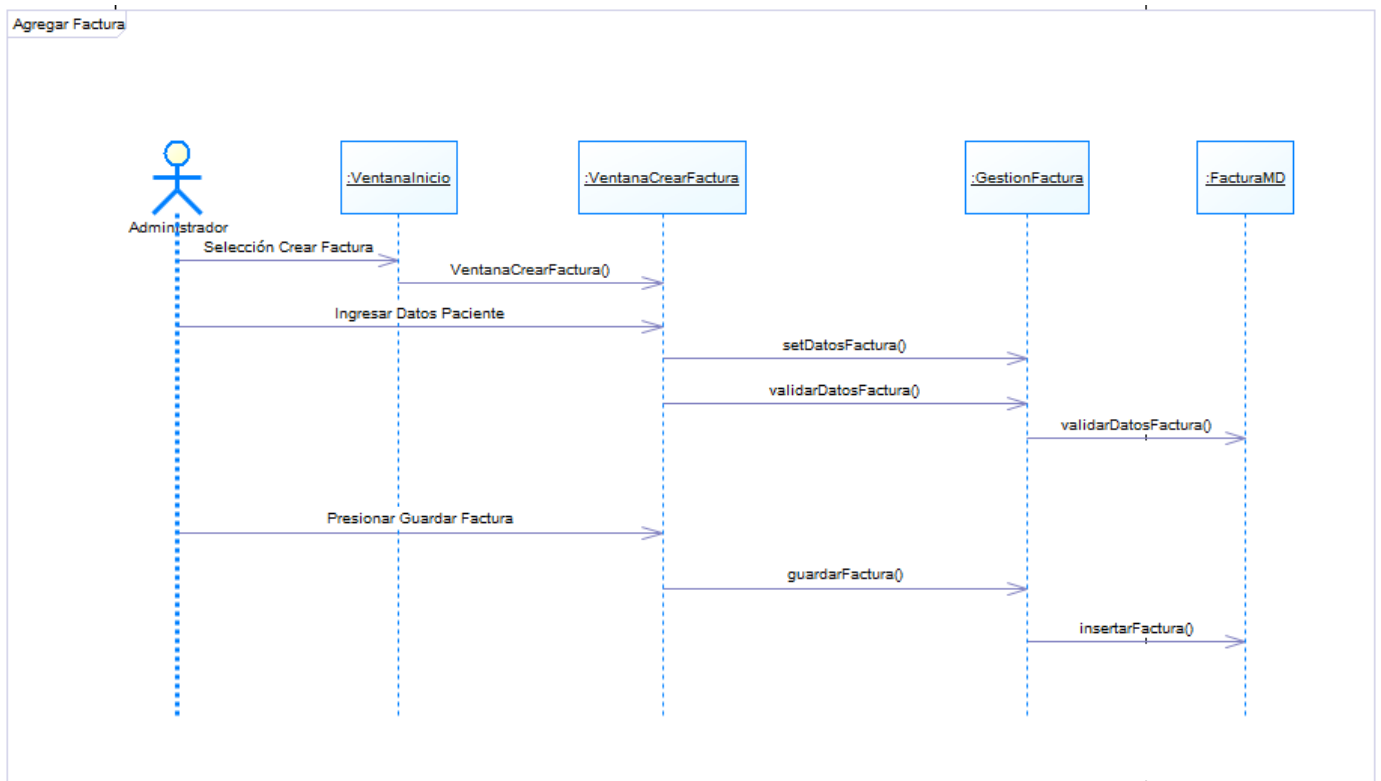


**Figura 4-19:** Diagrama actividades proceso turnos. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 4.3.7.5 Diagrama de secuencia de los procesos

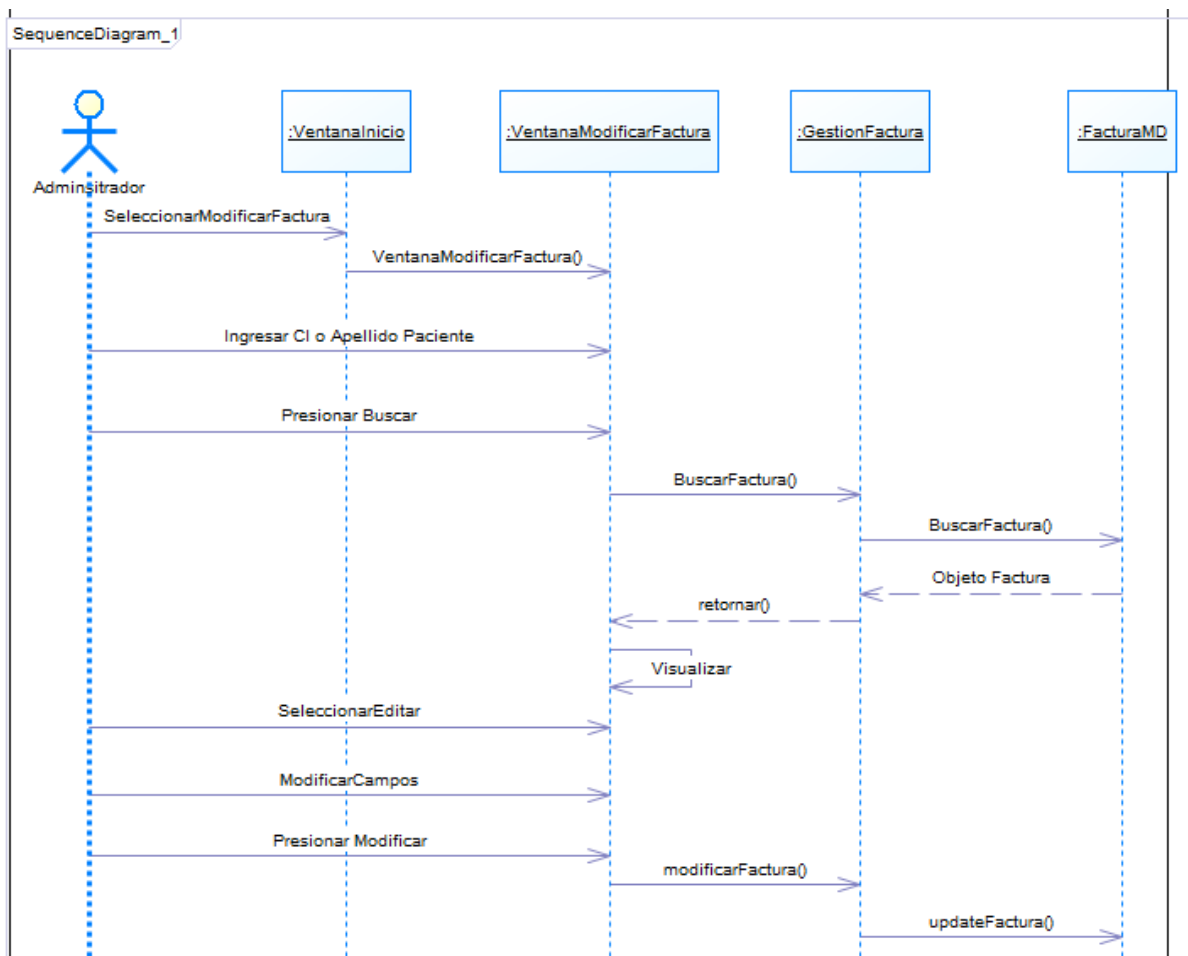
#### 4.3.7.5.1 Proceso de facturación

##### Crear factura



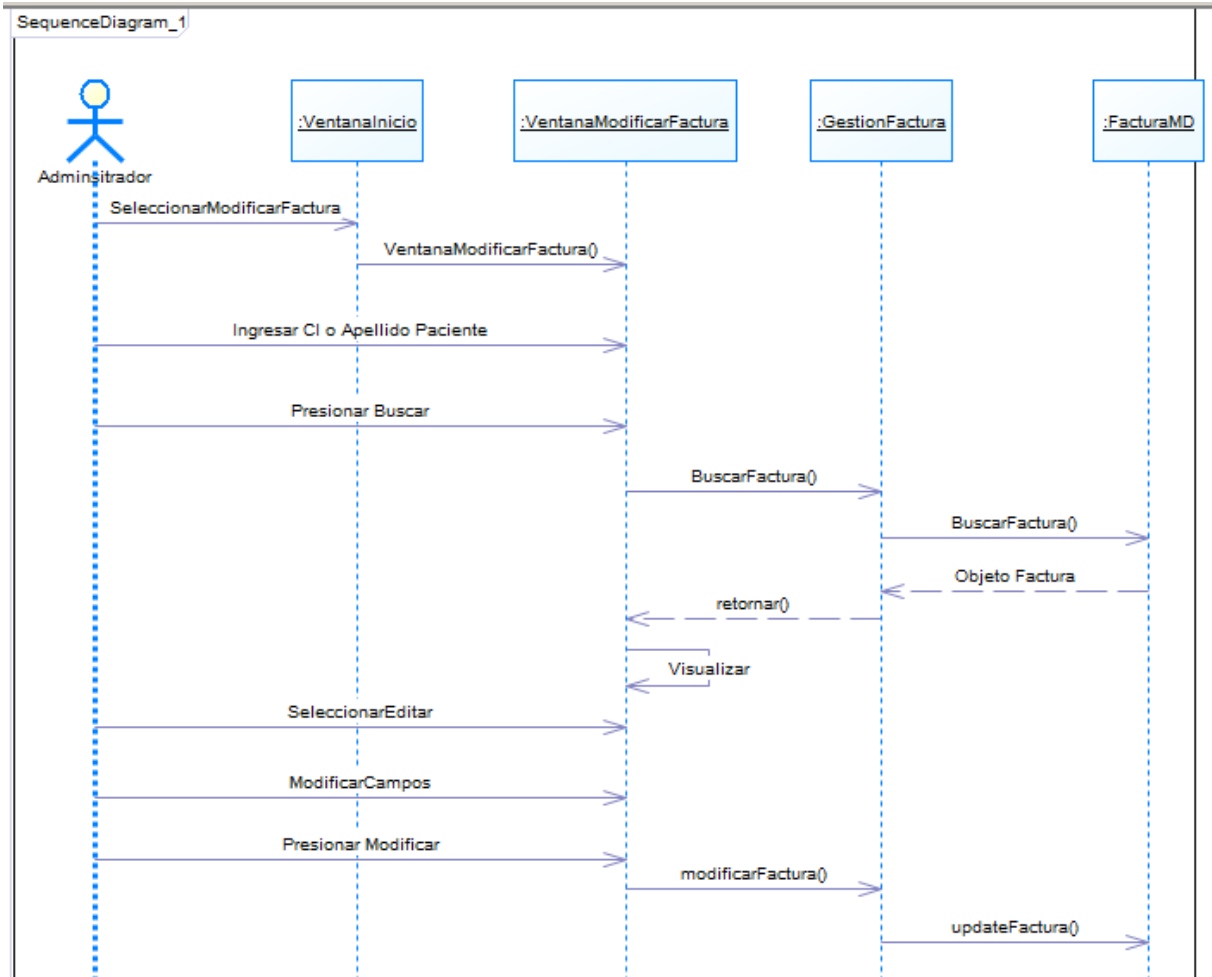
**Figura 4-20:** Diagrama secuencia crear factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## Modificar factura



**Figura 4-21:** Diagrama secuencia modificar factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

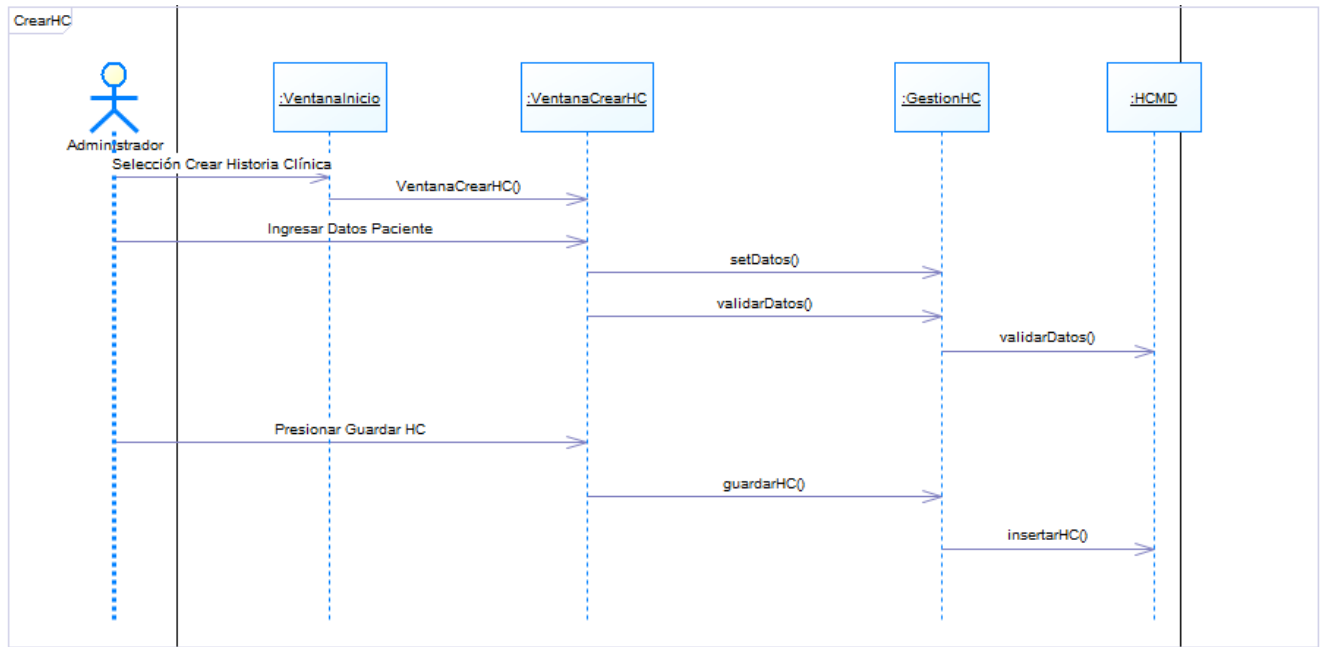
## Eliminar factura



**Figura 4-22:** Diagrama secuencia eliminar factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

#### 4.3.7.5.2 Proceso de administración de historias clínicas

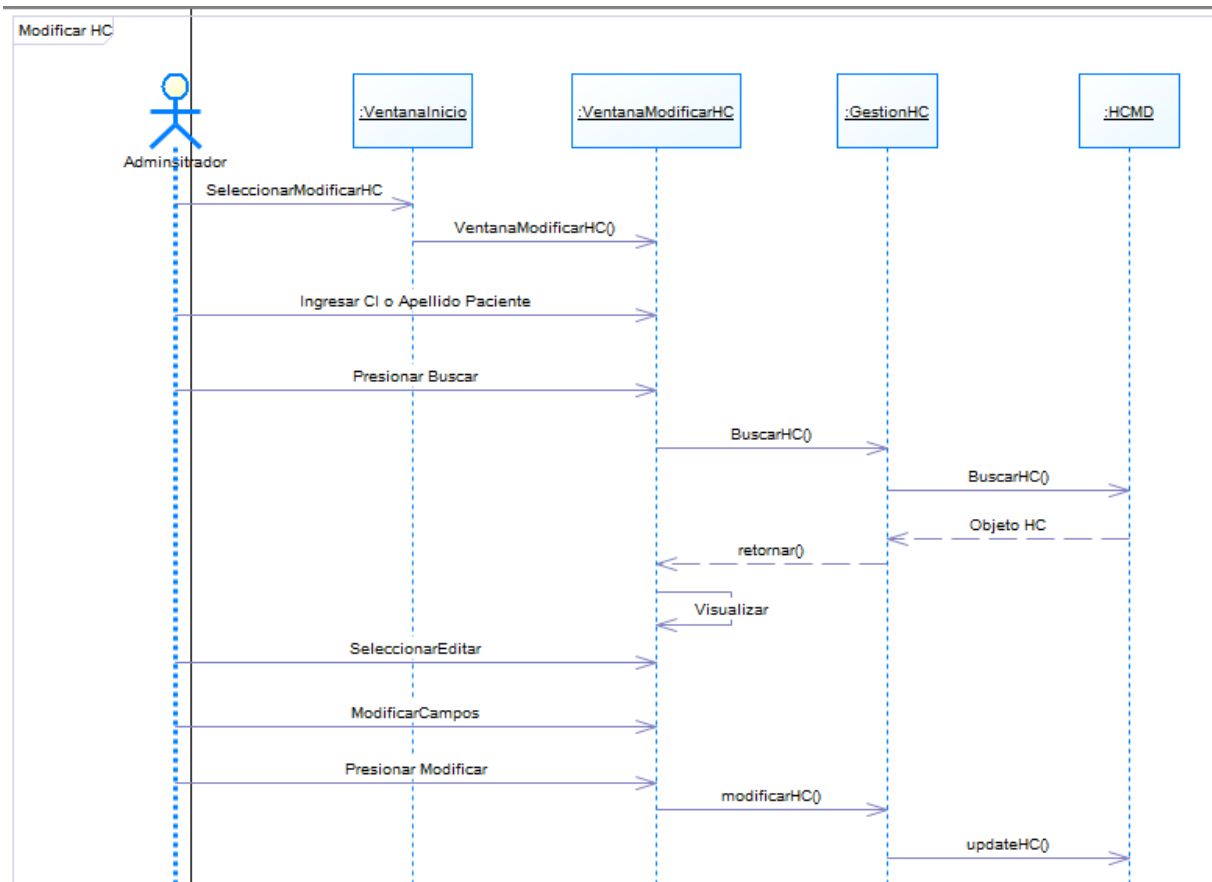
- Crear historia clínica



**Figura 4-23:** Diagrama secuencia crear Historias Clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

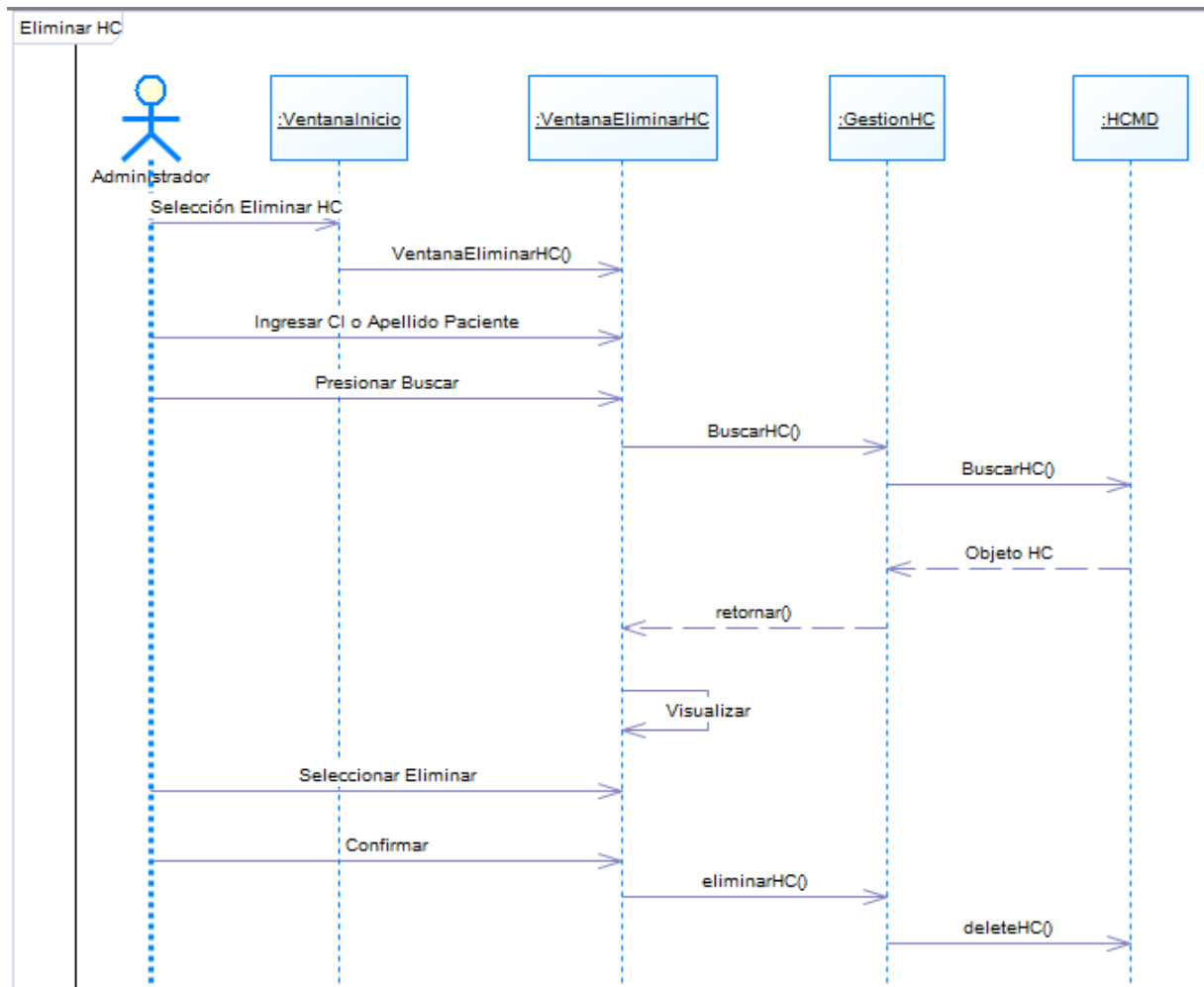


- Modificar historia clínica



**Figura 4-24:** Diagrama secuencia modificar historias clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

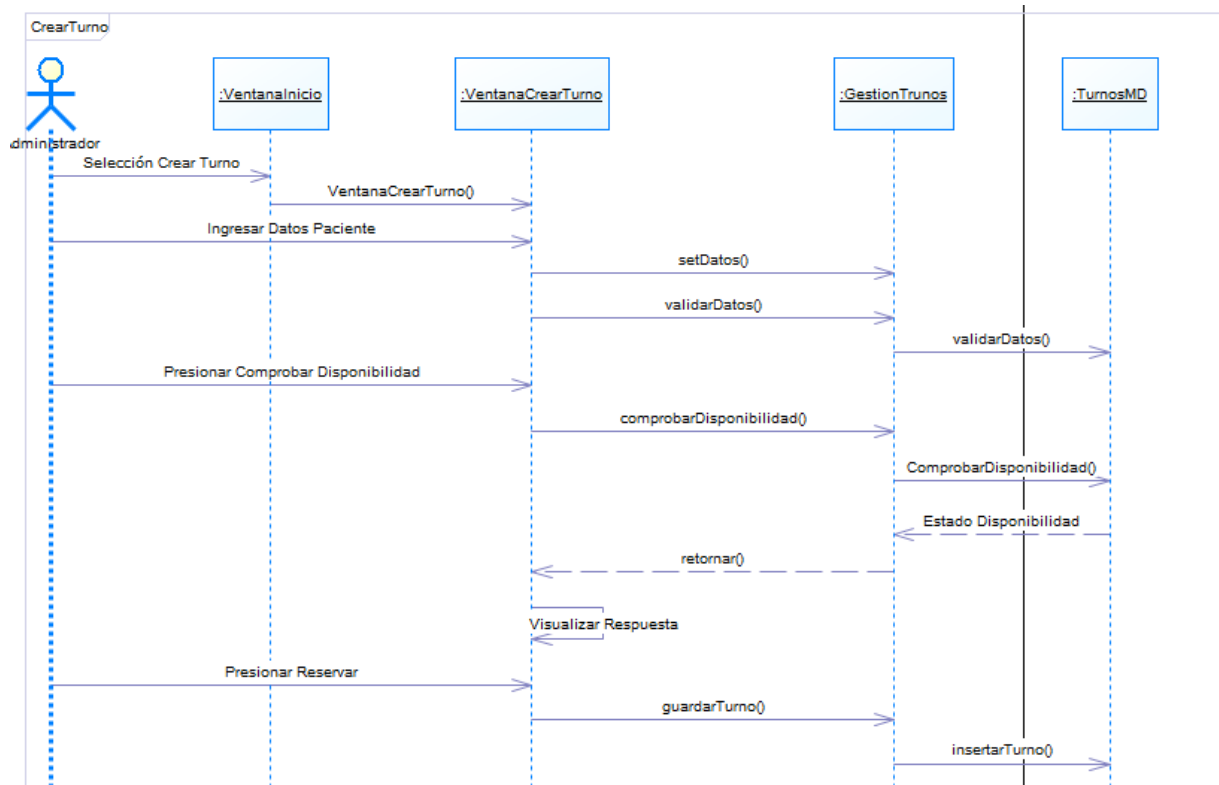
- Eliminar historia clínica



**Figura 4-25:** Diagrama secuencia eliminar historias clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

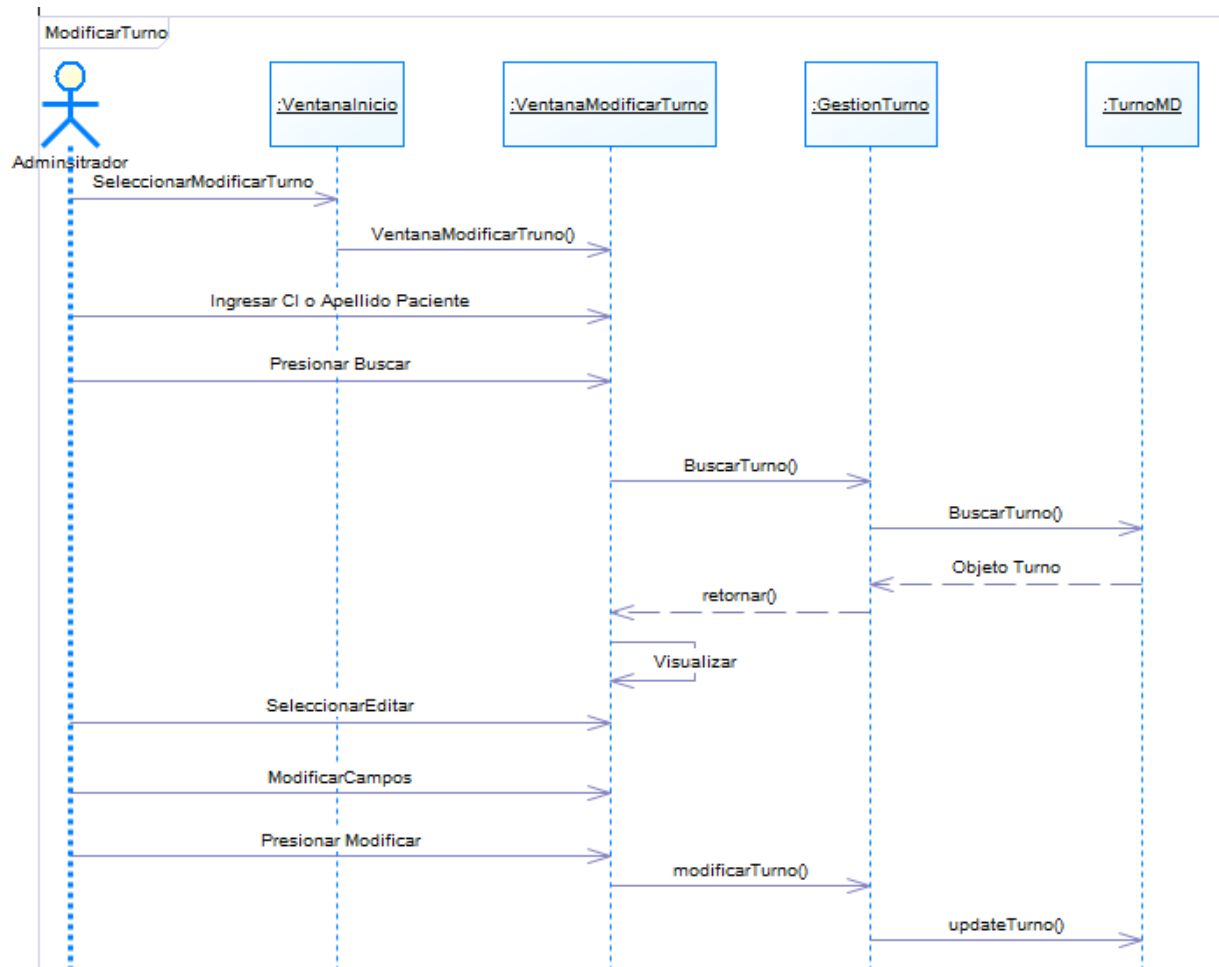
#### 4.3.7.5.3 Proceso de administración de turnos

##### Crear turno



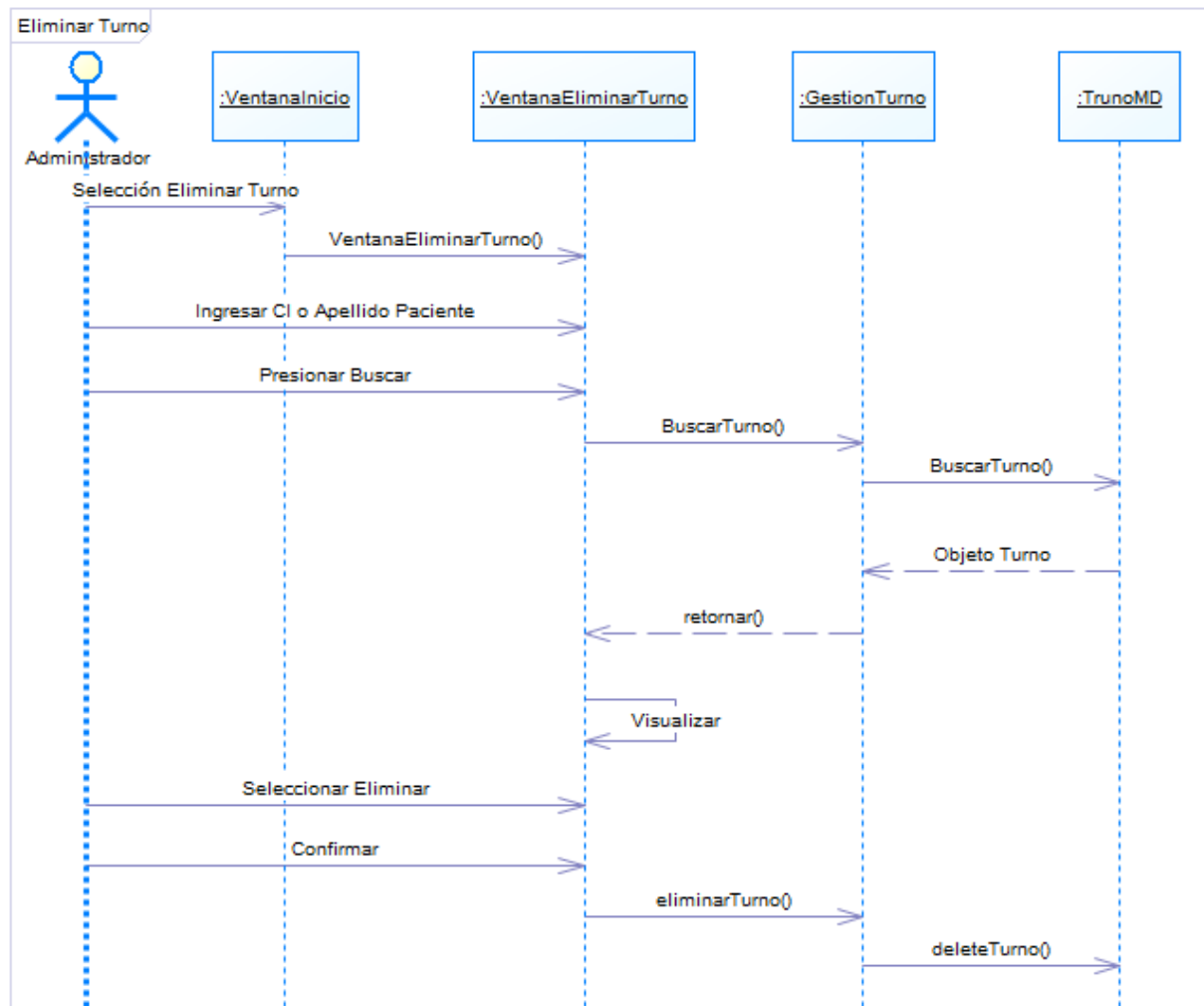
**Figura 4-26:** Diagrama secuencia crear Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## Modificar turno



**Figura 4-27:** Diagrama secuencia modificar turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

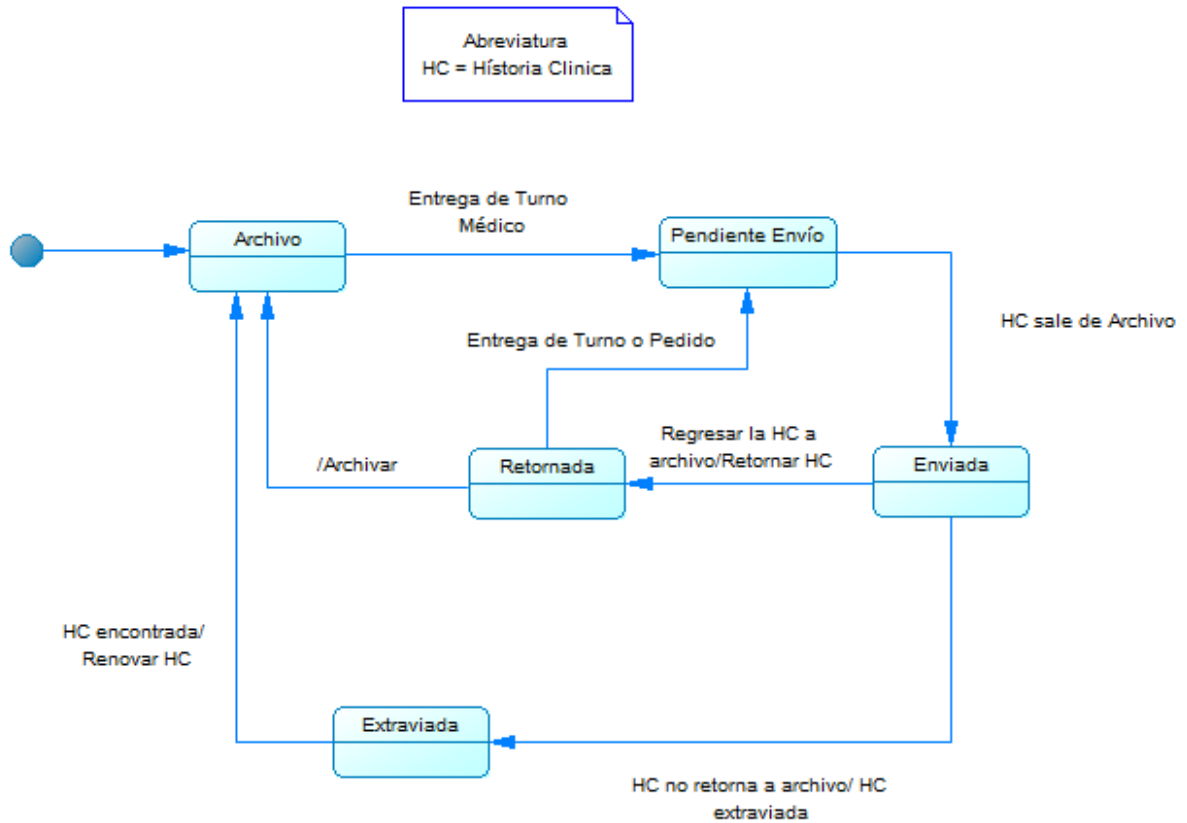
## Eliminar turno



**Figura 4-28:** Diagrama secuencia eliminar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

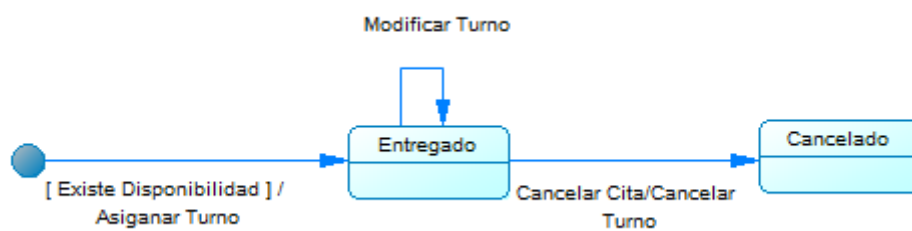
#### 4.3.7.6 Diagrama de estado

Historia clínica



**Figura 4-29:** Diagrama estado Historias Clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Turno



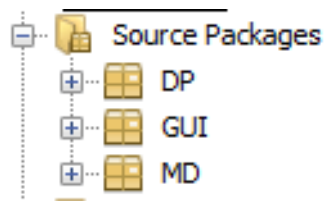
**Figura 4-30:** Diagrama estado Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## Capítulo 5 Fase de implementación

### 5.1 Codificación

#### 5.1.1 Estándares de implementación

- Las clases se nombrarán en singular, la primera letra con mayúscula. Por ejemplo: Medico.
- Los atributos serán nombrados en letra minúscula, además si están conformados por dos o más palabras su escritura intercalará minúscula en toda la primera palabra, Mayúscula en la primera letra de la siguiente palabra, es decir: idTurno
- En cada clase o proceso deben ir obligatoriamente atributos con los siguientes parámetros: int (entero), String cadena de caracteres.
- Los métodos de las clases serán nombrados en letra minúscula, además si están conformados por dos o más palabras su escritura intercalará minúscula en toda la primera palabra, Mayúscula en la primera letra de la siguiente palabra, es decir: getIdTurno (método get del atributo idTurno).
- Para el nombrado de las funciones se van a utilizar un nombre representativo en minúsculas, si va a utilizar más de 1 palabra la primeras letras de cada palabra con mayúscula ejem: validarIdTurno();
- Los elementos de la interfaz gráfica serán llamados con un identificador del tipo de elemento que es y seguido con mayúscula la primera letra un nombre que haga referencia a que corresponde ejem: btnIngresar
- Los paquetes de los diferentes módulos se nombrarán de la siguiente manera:



**Figura 5-01:** Jerarquía de paquetes. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## **5.2 Descripción de funcionalidades**

### **5.2.1 Administrar facturas**

El proceso de administración de facturas generará la factura mediante el menú que se le presenta al usuario, para que de esta manera se puedan entregar facturas de forma rápida y oportuna, es necesario que el cliente se encuentre previamente registrado para que los datos se carguen automáticamente en la factura, caso contrario es necesario ingresar los datos del cliente previo a la creación de la factura.

Esta funcionalidad permitirá la edición y la eliminación de facturas que ya se encuentren registradas en el sistema asimismo como la impresión.

### **5.2.2 Administrar turnos**

El proceso de administración de turnos permite la generación de turnos en donde, previo a la creación, el sistema validará que no existan solapes entre turnos que se encuentren ya almacenados para que de esta manera se pueda notificar con anticipación al cliente el día y la hora de su turno.

La funcionalidad de administrar turnos permite la modificación de la fecha de un turno ya asignado y además permite que se cancelen/eliminen turnos ya creados.

### **5.2.3 Administrar historias clínicas**

El proceso de administración de historias clínicas permite llevar un control de los datos de los clientes, así como los servicios que se les brinda a los mismos, esta funcionalidad permite almacenar la información básica de los clientes, así como actualizarla o eliminarla en caso de ser necesario.



## 5.3 Manual de usuario

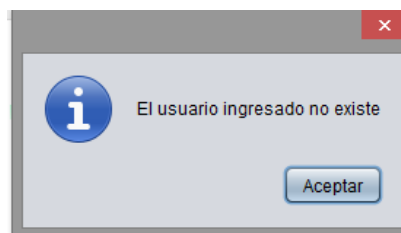
### 5.3.1 Ingreso al sistema

Para poder empezar a usar el sistema es necesario proporcionar los datos de ingreso de la persona designada a manejarlo, es necesario que se introduzcan los campos de usuario y contraseña:



**Figura 5-02:** Ventana Log In. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Si el usuario ingresado no existe se desplegará la siguiente ventana:



**Figura 5-03:** Ventana Error1. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Una vez que la autenticación se produzca correctamente, se podrá ingresar al sistema y se mostrará la pantalla de bienvenida donde se muestran las opciones del sistema:



**Figura 5-04:** Ventana Principal. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Es necesario que se realice cualquier selección para que de esta manera se muestre el menú desplegable:



**Figura 5-05:** Ventana Desplegable. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 5.3.2 Agregar Turno

El usuario puede proceder a la creación de un turno mediante el botón de agregar turno:



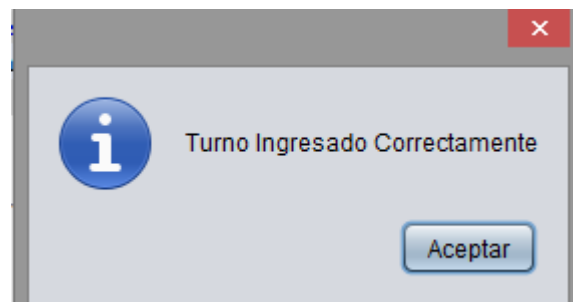
Formulario de creación de turno en el Centro de Reumatología Salud Ósea. El formulario contiene los siguientes campos:

- ID Turno: f89624ee
- CI Paciente: [Campo vacío]
- Fecha Consulta: [Campo vacío] [Botón de calendario]
- Nro Turno: [Campo vacío]
- Hora Consulta: [Campo vacío]

Botones: Crear Turno, Cancelar

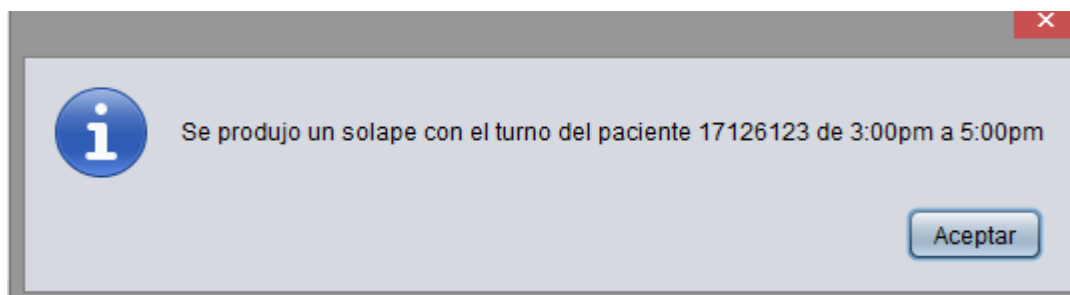
**Figura 5-06:** Ventana Crear Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

El ID del turno se generará automáticamente y no podrá ser editable, es necesario ingresar el resto de campos y seleccionar la fecha para poder crear un turno. Si la creación se llevó a cabo satisfactoriamente la aplicación mostrará el siguiente mensaje:



**Figura 5-07:** Ventana Éxito. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Caso contrario si los turnos se solapan se mostrará un mensaje con la información del turno que está ocupando la fecha y hora ingresada.



**Figura 5-08:** Ventana Error2. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 5.3.3 Modificar Turno


Si el usuario selecciona la opción de modificar turno se desplegará la siguiente pantalla en donde se debe ingresar la cédula del paciente al cual se va a modificar el turno:



**Figura 5-09:** Ventana Buscar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Si la cédula pertenece a un paciente con un turno ya registrado se desplegará la ventana con el resto de campos ingresados para que puedan ser editados:



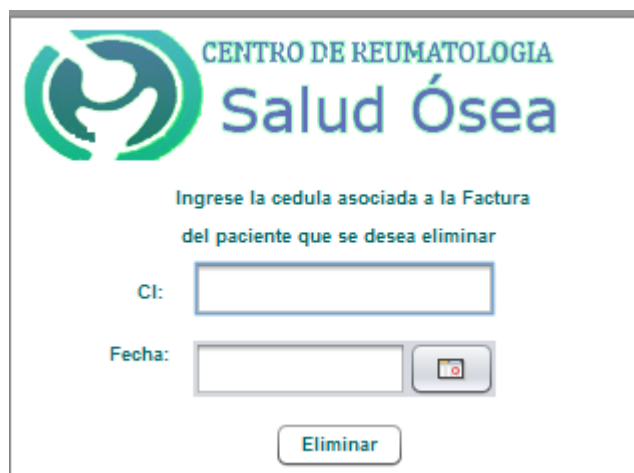
ID Turno:	<input type="text" value="095027cf"/>
CI Paciente:	<input type="text" value="1726882673"/>
Fecha Consulta:	<input type="text" value="13-may-2016"/> 
Nro Turno:	<input type="text" value="23"/>
Hora Consulta:	<input type="text" value="6:00pm"/>
<div><input type="button" value="Crear Turno"/> <input type="button" value="Cancelar"/></div>	


**Figura 5-10:** Ventana Modificar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Caso contrario se mostrará un mensaje de error alertándonos de que el paciente ingresado no se encuentra asociado a ningún turno.

#### 5.3.4 Eliminación de Turnos

Para poder eliminar un turno bastará con ingresar la cédula del paciente asociado al turno y la fecha, ya que solo se puede dar un turno por paciente al día.


The window has the same logo as Figure 5-10. Below the logo, it says "Ingrese la cedula asociada a la Factura del paciente que se desea eliminar". There are two input fields: "CI:" followed by a text box, and "Fecha:" followed by a text box and a calendar icon. At the bottom is an "Eliminar" button.

	
<input type="button" value="Eliminar"/>	

**Figura 5-11:** Ventana Eliminar Turno. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 5.3.5 Creación de Historias Clínicas

De la misma manera que los turnos, el ID de las historias clínicas se generará automáticamente y no podrá ser editado. Para poder crear una Historia Clínica es necesario que el usuario ingrese los campos requeridos en la pantalla que se muestra a continuación:



Numero de HC:

CI del Paciente:

Nombres del Paciente:

Apellidos del Paciente:

Genero:  Estado Civil:

Fecha Nacimiento:  Direccion:

Telefonos:

Correo Electronico:  Ocupación:

Grupo Sanguineo:  Fecha Registro:

Nombre Padre:  Nombre Madre:

Responsable

**Figura 5-12:** Ventana Crear Historias Clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Al momento de presionar el botón guardar el sistema validará, antes de ingresar la historia clínica, si los datos ingresados cumplen con los formatos requeridos.

### 5.3.6 Modificar Historia Clínica

Para que el usuario pueda editar una historia Clínica deberá ingresar el número de cédula asociado al paciente asociado o en su defecto los dos apellidos del paciente en la ventana que se despliega:



CENTRO DE REUMATOLOGIA  
Salud Ósea

Ingrese la cedula o los apellidos del paciente

CI del Paciente:

Apellidos del Paciente:

**Figura 5-13:** Ventana Buscar Historias Clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Sí la cédula ingresada o los apellidos del paciente coinciden con algún registro de Historias Clínicas se desplegarán los datos para ser editados:



Ingrese la cedula o los apellidos del paciente

Buscar

CI del Paciente:	<input type="text" value="1726882671"/>	Apellidos del Paciente:	<input type="text" value="Tamayo"/>	<input type="text" value="Solis"/>
		Nombres del Paciente:	<input type="text" value="Christian"/>	<input type="text" value="Rafael"/>
Genero:	<input type="text" value="Masculino"/>	Estado Civil:	<input type="text" value="-Seleccione-"/>	
Fecha Nacimiento:	<input type="text" value="12-02-1993"/>	Direccion:	<input type="text" value="La floresta"/>	
Telefonos:	<input type="text" value="2548906"/>		<input type="text" value="098818385"/>	
Correo Electronico:	<input type="text" value="nriscito@gmail.com"/>	Ocupación:	<input type="text" value="Analista"/>	
Grupo Sanguineo:	<input type="text" value="O+"/>	Fecha Registro:	<input type="text" value="15-05-2016"/>	
Nombre Padre:	<input type="text" value="Edwin Tamayo"/>	Nombre Madre:	<input type="text" value="Cristina Solis"/>	
Responsable	<input type="text" value="Dr. Ito"/>	<input type="button" value="Modificar"/>		<input type="button" value="Cancelar"/>

**Figura 5-14:** Ventana Buscar Historias Clínicas éxito. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Para que los cambios se lleven cabo se debe presionar el botón de Modificar.

### 5.3.7 Eliminación de Historia Clínica

Se debe ingresar el número de cédula asociado al paciente del cual se desea eliminar la Historia clínica y presionar el botón de eliminar





**CENTRO DE REUMATOLOGIA**  
**Salud Ósea**

Ingrese la cedula asociada a la Historia Vital  
del paciente que se desea eliminar

CI:

**Figura 5-15:** Ventana Eliminar Historias Clínicas. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 5.3.8 Creación de una factura

Para crear una factura es necesario ingresar la cédula de un paciente que haya sido registrado en el sistema (Historia Clínica) previamente para que de esta manera se carguen los campos de información básica.



**CENTRO DE REUMATOLOGIA**  
**Salud Ósea**

CI Paciente:  Fecha:

Cliente:  Email:

Dirección:  Telefono:

Código	Concepto	Valor

Sub-Total:  Descuento:


Base:  IVA:

Total:

**Figura 5-16:** Ventana Crear Factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

Los campos que el usuario del sistema debe llenar son los servicios prestados a facturar, para añadir un nuevo servicio a la facturación se debe presionar el botón agregar. Una vez que todos los servicios que se van a facturar han sido agregados se debe presionar el botón Facturar para que se pueda calcular el subtotal, además el sistema permite ingresar descuentos o establecer el IVA que se le va a incluir al costo del servicio.

En caso de que se desea agregar un descuento simplemente se debe ingresar los datos requeridos y el Total será calculado automáticamente.



CI Paciente:

Cliente:

Dirección:

Fecha:

Email:

Teléfono:

Codigo	Concepto	Valor
001	Terapia lumbar	30,5

Sub-Total:

Descuento:

Base:


IVA:

Total:

**Figura 5-17:** Ventana Modificar Factura 2. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 5.3.9 Modificar Factura

Se debe ingresar la cédula del paciente y a continuación se mostrarán los campos con la información asociada al cliente, para poder editarla.

CI Paciente:  Fecha:  

Cliente:  Email:

Dirección:  Telefono:

Codigo	Concepto	Valor
001	Terapia lumbar	50,5

Sub-Total:  Descuento:


Base:  IVA:

Total:

**Figura 5-18:** Ventana Modificar Factura 3. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

### 5.3.10 Eliminar Factura

Para poder eliminar una factura se debe ingresar la cédula del paciente



CENTRO DE REUMATOLOGIA  
Salud Ósea

Ingrese la cedula asociada a la Factura  
del paciente que se desea eliminar

CI:

**Figura 5-19:** Ventana Eliminar Factura. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## **Capítulo 6 Fase de pruebas y despliegue**

### **6.1 Plan de pruebas**

#### **Ingreso al sistema (Log in)**

##### **Pre condiciones:**

Debe existir el usuario y la contraseña almacenados en la base de datos de usuarios

##### **Entrada:**

El usuario ingresa los datos “Usuario” y “Contraseña”

El usuario presiona el botón ingresar

##### **Resultado Esperado:**

1. El sistema verifica los datos ingresados
2. El sistema muestra un mensaje indicando si el acceso se llevó a cabo con éxito o no.

#### **Administración de Historias Clínicas (HC) -Crear HC**

##### **Pre Condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de crear HC

##### **Entrada:**

El usuario ingresa los datos de la HC

El usuario presiona el botón guardar

El sistema ingresa los datos en la base de datos

**Resultado Esperado:**

El sistema verifica internamente que todos los campos hayan sido ingresados

El sistema muestra un mensaje de que los datos han sido guardados correctamente.

**Administración de Historias Clínicas (HC) - Modificar HC****Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de modificar HC

**Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón buscar

El usuario realiza la modificación

El usuario presiona el botón guardar

**Resultado esperado:**

El sistema despliega los datos obtenidos de la búsqueda parametrizada

El sistema verifica internamente que todos los campos hayan sido ingresados

El sistema muestra un mensaje de que los datos han sido guardados correctamente

## **Administración de historias clínicas (HC) – Eliminar HC**

### **Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de eliminar HC

### **Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón Eliminar

El usuario confirma la eliminación

### **Resultado esperado:**

El sistema elimina los datos de la HC de la base de datos.

## **Administración de historias clínicas (HC) – Mostrar HC**

### **Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de mostrar HC

### **Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón Eliminar

### **Resultado esperado:**

El sistema despliega la información de la HC

## **Administración de turnos -crear turno**

### **Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de crear Turno

### **Entrada:**

El usuario ingresa los datos del Turno

El usuario presiona el botón guardar

El sistema ingresa los datos en la base de datos

### **Resultado esperado:**

El sistema verifica internamente que todos los campos hayan sido ingresados

El sistema muestra un mensaje de que los datos han sido guardados correctamente.

## **Administración de turno - modificar turno**

### **Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de modificar Turno

### **Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón buscar

El usuario realiza la modificación

El usuario presiona el botón guardar

**Resultado esperado:**

El sistema despliega los datos obtenidos de la búsqueda parametrizada

El sistema verifica internamente que todos los campos hayan sido ingresados

El sistema muestra un mensaje de que los datos han sido guardados correctamente.

**Administración de turnos – eliminar turno**

**Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de eliminar Turno

**Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón Eliminar

El usuario confirma la eliminación

**Resultado esperado:**

El sistema elimina los datos del Turno de la base de datos

**Administración de turnos – mostrar turno**

**Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior



El usuario debe escoger la opción de mostrar Turno

**Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón Eliminar

**Resultado esperado:**

El sistema despliega la información del Turno.

**Administración de facturas -crear factura**

**Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de crear factura

**Entrada:**

El usuario ingresa los datos de la factura

El usuario presiona el botón guardar

El sistema ingresa los datos en la base de datos

**Resultado esperado:**

El sistema verifica internamente que todos los campos hayan sido ingresados

El sistema muestra un mensaje de que los datos han sido guardados correctamente.

### **Administración de facturas - modificar facturas**

#### **Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de modificar facturas

#### **Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón buscar

El usuario realiza la modificación

El usuario presiona el botón guardar

#### **Resultado esperado:**

El sistema despliega los datos obtenidos de la búsqueda parametrizada

El sistema verifica internamente que todos los campos hayan sido ingresados

El sistema muestra un mensaje de que los datos han sido guardados correctamente.

### **Administración de facturas– eliminar factura**

#### **Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de eliminar factura

#### **Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón Eliminar

El usuario confirma la eliminación

**Resultado esperado:**

El sistema elimina los datos de la factura de la base de datos.

**Administración de facturas – mostrar facturas**

**Pre condiciones:**

El usuario debe estar dentro del sistema mediante el ingreso satisfactorio de datos en la ventana anterior

El usuario debe escoger la opción de mostrar factura

**Entrada:**

El usuario debe ingresar los parámetros de búsqueda “apellidos” o “CI”

El usuario presiona el botón buscar

**Resultado esperado:**

El sistema despliega la información de la Factura

A continuación, se muestra el plan de pruebas.

NRO. CASO	CASO DE USO	NRO. EVENTO	EVENTO A PROBAR	RESULTADO ESPERADO
1	Log In	1	Inicio de sesión	Inicio de sesión satisfactorio
		2	Validacion usuario	Validar que los datos ingresados se encuentren en la base de datos
		3	Desplie de mensaje de error	Si los datos no son correctos o el usuario ingresado no existe, se debe desplegar un mensaja de error
2	Administrar HC	1	Crear una HC	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de creación de HC
		2	Validar datos HC	Una vez ingresados los datos y antes de ser insertados en la base de datos se deberá validar que los mismos cumplan con los formatos establecidos
		3	Desplie de mensaje de error	Si algun dato no se ingreso correctamente al momento de presiionar el boton de guardar se deberá desplegar un mensaje de error que de a conocer al usuario el campo erroneo
		4	Impresión de HC	Al momento de presionar el boton imprimir se debe mostrar la ventana que permitirá gestionar la impresión de la HC

	5	Modificar HC	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de modificar la HC
	6	Realizar búsqueda por parametros establecidos a modificar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	7	Validar datos modificar HC	Una vez ingresados los datos y antes de ser insertados en la base de datos se deberá validar que los mismos cumplan con los formatos establecidos
	8	Eliminar HC	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de eliminar una HC
	9	Realizar búsqueda por parametros establecidos a eliminar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	10	Confirmar Eliminar	Cuando se presione el boton eliminar se deberá mostrar un mensaje que permita confirmar si el usuario desea eliminar la HC
	11	Mostrar HC	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de mostrar una HC

		12	Realizar búsqueda por parametros establecidos a eliminar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
		13	Despliegue de datos de la HC	El sistema deberá mostrar los datos de la búsqueda obtenida
		14	No se encuentra HC	Si el sistema no encuentra la HC, deberá desplegar un mensaje informando que la HC no existe
3	Administrar Turnos	1	Crear un Turno	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de creación de Turno
		2	Validar datos Turno	Una vez ingresados los datos y antes de ser insertados en la base de datos se deberá validar que los mismos cumplan con los formatos establecidos
		3	Despliede de mensaje de error	Si algun dato no se ingreso correctamente al momento de presiionar el boton de guardar se deberá desplegar un mensaje de error que de a conocer al usuario el campo erroneo
		4	Modificar Turno	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de modificar Turno

	5	Realizar búsqueda por parametros establecidos a modificar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	6	Validar datos modificar Turno	Una vez ingresados los datos y antes de ser insertados en la base de datos se deberá validar que los mismos cumplan con los formatos establecidos
	7	Eliminar Turno	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de eliminar un Turno
	8	Realizar búsqueda por parametros establecidos a eliminar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	9	Confirmar Eliminar	Cuando se presione el boton eliminar se deberá mostrar un mensaje que permita confirmar si el usuario desea eliminar el Turno
	10	Mostrar Turnos	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de mostrar un Turno
	11	Realizar búsqueda por parametros establecidos a eliminar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	12	Despliegue de datos de Turno	El sistema deberá mostrar los datos de la búsqueda obtenida

		13	No se encuentra Turno	Si el sistema no encuentra el Turno, deberá desplegar un mensaje informando que la Turno no existe
4	Administrar Facturas	1	Crear Factura	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de creación de Factura
		2	Validar datos Factura	Una vez ingresados los datos y antes de ser insertados en la base de datos se deberá validar que los mismos cumplan con los formatos establecidos
		3	Despliege de mensaje de error	Si algun dato no se ingreso correctamente al momento de presiionar el boton de guardar se deberá desplegar un mensaje de error que de a conocer al usuario el campo erroneo
		4	Impresión de Factura	Al momento de presionar el boton imprimir se debe mostrar la ventana que permitirá gestionar la impresión de la Factura
		5	Modificar Factura	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de modificar la Factura
		6	Realizar busqueda por parametros establecidos a modificar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI



	7	Validar datos modificar Factura	Una vez ingresados los datos y antes de ser insertados en la base de datos se deberá validar que los mismos cumplan con los formatos establecidos
	8	Eliminar Factura	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de eliminar una Factura
	9	Realizar búsqueda por parametros establecidos a eliminar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	10	Confirmar Eliminar	Cuando se presione el boton eliminar se deberá mostrar un mensaje que permita confirmar si el usuario desea eliminar la Factura
	11	Mostrar Factura	Al momento de seleccionar la opción se debe desplegar la ventana de mostrar una Factura
	12	Realizar búsqueda por parametros establecidos a eliminar	El sistema debe llevar a cabo un query para obtener los datos del paciente que s busca mediante los parametros de apellidos o por CI
	13	Despliegue de datos de la Factura	El sistema deberá mostrar los datos de la búsqueda obtenida

		14	No se encuentra Factura	Si el sistema no encuentra la Factura, deberá desplegar un mensaje informando que la Factura no existe
--	--	----	-------------------------	--

**Tabla 6-01:** Casos de Prueba. (Orozco, A., Tamayo C.; 2016).

## Capítulo 7 Conclusiones y recomendaciones

### 7.1 Conclusiones

- Fue muy importante tener una comunicación clara con el propietario del Centro de Reumatología “Salud Ósea” ya que se logró entender los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema para poder desarrollar de una manera eficaz dicho sistema.
- El Sistema Integrado de Gestión del Centro de Reumatología “Salud Ósea” realizado en el desarrollo de nuestra tesis logró facilitar y agilizar el proceso de atención al cliente esto se lo hizo a través de la implementación y puesto en marcha del módulo de gestión de turnos médicos.
- El módulo de gestión de historial médico permitió al centro reumatológico “Salud Ósea” poseer la información necesaria de los pacientes de forma digital de una manera ordenada así mismo facilitó el acceso a esta información de una manera sencilla y rápida.
- Se hizo uso de tablas de otros módulos tales como médico e historia médica para el correcto desarrollo del módulo de gestión de turnos médicos con el objetivo de que exista cruce de información entre los distintos módulos para que así sea un sistema compacto.
- El manual de usuario facilitará el aprendizaje del correcto uso del software a las distintas personas a cargo del uso de esté.
- Los tiempos de respuesta que se obtienen en el ambiente de pruebas son ligeramente diferentes con aquellos que se obtendrán en un ambiente de producción.
- Hay resistencia al cambio en especial con los usuarios de mayor edad
- El sistema contribuye de gran manera a centralizar la administración de turnos, lo que permite controlar de mejor manera la entrega de turnos y el monitoreo de historias clínicas
- Se logró cumplir los requerimientos del Centro de Reumatología “Salud Ósea” con el desarrollo y el correcto funcionamiento de los principales procesos del Centro de Reumatología los cuales son gestión de turnos médicos e historial

médico de manera satisfactoria además también se cubrió a la exigencia en el ámbito de la facturación.

- Las interfaces del sistema integrado son muy amigables con el usuario y cumplen con lo que el Centro de Reumatología “Salud Ósea” solicitó inicialmente como requisito.
- Es necesaria la colaboración del usuario, gestionando los procesos de manera óptima y llevando a cabo una correcta planificación para que de esta manera se permita obtener los resultados esperados.
- Fue muy útil trabajar con Java ya que es un lenguaje de programación orientado a objetos el cual nos permitió utilizar las clases Paciente y Persona entre otras como objetos dentro de la clase GestionHC o dentro de cualquier clase que necesitamos.
- Al trabajar con NetBeans IDE nos facilitó el uso de los paquetes lo cual así nos permitió utilizar una programación en capas, trabajado así de una manera ordenada y con secuencia.
- Al aplicar la metodología en cascada nos permitió trabajar de manera ordenada y en secuencia ya que para poder seguir con las fases de esta metodología primero debíamos necesariamente acabar con una para continuar con la siguiente.
- Fue muy importante trabajar con PostgreSQL ya que posee una gran capacidad de almacenamiento y además permite trabajar fácilmente con Java.

## **7.2 Recomendaciones**

- Para el correcto desarrollo de un sistema como esté es necesario tener una reunión con el cliente para definir los requerimientos funcionales y no funcionales siempre basándose en los principales procesos de la empresa con el fin de poder realizar el trabajo que el cliente espera y así mismo es de igual importancia indicar el avance del proyecto.
- Cada una de las fases realizadas durante este proyecto fueron de mucha importancia ya que nos permitieron avanzar de manera paulatina hasta poder concluir con el sistema final, es por esto que en este proyecto se usó la metodología en cascada.

- Se recomienda utilizar un solo lenguaje de programación y arquitectura al momento de desarrollar el sistema para que de esta manera sea posible homogenizar la codificación y llevar a cabo el mantenimiento eficientemente
- El Sistema Integrado de Gestión del Centro de Reumatología “Salud Ósea” realizado en el desarrollo de nuestra tesis puede ser ampliado con más procesos dependiendo las necesidades y los servicios que puede ofrecer Salud Ósea.
- La información almacenada en la base de datos puede ser usada por Salud Ósea de manera que puedan realizar informes estadísticos con distintos atributos, especialmente con la información de los pacientes.
- Es necesario ingresar toda la información de los pacientes que han acudido al Centro de Reumatología “Salud Ósea” especialmente a los que tienen citas futuras para que se pueda utilizar este software sin necesidad de perder tiempo, además de tener toda la información que requiera Salud Ósea en un solo repositorio de datos.
- Es muy importante capacitar a todo personal nuevo que esté a cargo de usar el software por parte del personal antiguo que recibió una capacitación previa por los desarrolladores del sistema.
- La creación de un nuevo servicio en el Centro Reumatológico “Salud Ósea” debe ser previamente comunicado para que pueda ser implementado el nuevo proceso y se siga trabajando con el software actual sin necesidad de perder tiempo y dinero.
- Se recomienda conocer el ambiente en el que se desenvuelve el usuario e interactuar con el mismo para que de esta manera sea correcta la interpretación de los requerimientos y evitar errores o posibles malas interpretaciones
- Se recomienda basarse en la usabilidad del cliente y la usabilidad del sistema utilizando las últimas actualizaciones de software y las más estables únicamente cuando sea más aconsejable y no por pretensión.
- Para poder aplicar la metodología en cascada es necesario tener en cuenta que primero se debe comprender bien los requerimientos, es decir entender bien lo que el cliente quiere.
- Si se desea implementar más clases, funcionalidades al programa se recomienda utilizar el entorno de desarrollo Netbeans IDE para seguir la misma estructura

por capas que actualmente el programa maneja para que de esta manera no exista ningún tipo de inconveniente.

- Se recomienda seguir trabajando con PostgreSQL ya que es un sistema de base de datos que se lo puede acondicionar a las diferentes necesidades del cliente.

## **Bibliografía**

Amo, F. A., Martínez, L., & Francisco, S. (2005). Introducción a la ingeniería del software. Delta Publicaciones.

Barranco, J. (2001). Metodología del análisis estructurado de sistemas. Univ Pontificia Comillas.

Blog de Analisis . (07 de 08 de 2010). Obtenido de <http://mileramrod.blogspot.com/2010/08/anadir-leyenda-desventajas-los.html>

Cabello, V. N. (2010). Introducción a las bases de datos relacionales . Madrid: Vision Libros.

Falgueras, B. C. (2009). Ingenieria de software. Universitat Oberta de Catalunya.

Falgueras, B. C. (2003). Ingeniería del Software. UOC.

Fowler, M., Scott, K. (2005). UML gota a gota. Pearson.

Gamma, H. J. (2003). Patrones de Diseño. Madrid: Pearson education.

Martinez, R. (2012). Metodo en cascada. Obtenido de [www.academia.edu/6362716/METODO\\_EN\\_CASCADA](http://www.academia.edu/6362716/METODO_EN_CASCADA)

Morales, R. C. (2003). Análisis de Sistemas y la Ingeniería del Software. EUNED.

PostgreSQL. (2016). PostgreSQL. Obtenido de PostgreSQL: <http://www.postgresql.org/about/>

Pressman, R. S. (2006). Ingeniería del Software. McGraw-Hill Interamericana.

Pressman, R. S. (2008). Ingenieria de software. Mc Graw Hill.

Sanchez, J. S. (2003). Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos. Universitat Jaume I.

Schach, S. R. (2006). Ingeniería de software clásica y orientada a objetos. McGraw-Hill Interamericana.

Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software. Pearson.

Toni Granollers i Saltiveri, J. L. (2011). Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario . UOC.

Valverde, D. (09 de 09 de 2010). davidvalverde. Obtenido de <http://www.davidvalverde.com/>